

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Науково-дослідний інститут техніки,
енергетики та інформатизації АПК
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми
землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2015 року)
присвячену 115-річчю з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка



Київ – 2015

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XVI Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2015 року) / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2015. – 191 с.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій, удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет: Ніколаєнко С.М., д.п.н., проф., ректор НУБіП України, – голова організаційного комітету; Отченашко В.В., д.с.-г.н., проф., начальник науково-дослідної частини НУБіП України, – співголова організаційного комітету; Михайлович Я.М., к.т.н., проф. декан механіко-технологічного факультету НУБіП України, – заступник голови організаційного комітету; Войтюк В.Д., д.т.н., проф., директор НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК НУБіП України; Войтюк Д.Г., к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України; Войналович О.В., к.т.н., доц., в.о. завідувача кафедри охорони праці та інженерії середовища НУБіП України; Голуб Г.А., д.т.н., проф., завідувач кафедри механізації тваринництва НУБіП України; Козупиця С.І., к.т.н., доц., в.о. завідувача кафедри транспортних технологій та засобів у АПК НУБіП України; Сера К.М., в.о. завідувача кафедри тракторів і автомобілів НУБіП України; Теслюк В.В., завідувач кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України; Красовські Є., д.т.н., проф., академік-секретар Польської академії наук; Новак Я., д.т.н., професор Люблінського аграрного університету; Івановс С., д.т.н., професор Латвійського аграрного університету; Олт Д., д.т.н., професор Естонського університету природничих наук; Степонавичус Д., д.т.н., професор університету Олександра Стулгинського; Попеску С., д.т.н., професор Трансільванського університету Брашева; Роговський І.Л., к.т.н., с.н.с., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України, – секретар організаційного комітету.

© НУБіП України, 2015.

УДК 631.37

ОЦІНКА КЕРОВАНОСТІ РУХУ ШИРОКОКОЛІЙНИХ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

В.П. Кувачов

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Аналізом перспективності впровадження колійної та мостової систем землеробства встановлено, що ширококолійні енерготехнологічні агрозасоби (Wide Span Tractor), які є основним автономним мобільним енерготехнологічним комплексом, характеризуються високими потенційними технологічними властивостями.

Дослідження і вивчення керованості руху агрозасобів такого типу є предметом особливої уваги, оскільки траєкторні показники їх руху обмежені параметрами постійної технологічної колії. У зв'язку з цим, з позиції задовільної керованості їх руху, виникають невирішені питання щодо вивчення умов, які накладаються на конструктивні та інші параметри ширококолійних агрозасобів. Тому проведення, в першу чергу, теоретичних досліджень руху ширококолійних агрозасобів, вибору найбільш раціональних їх схем, а також конструктивних і режимних параметрів, що дозволяють отримувати необхідну керованість руху, є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. Математичні моделі функціонування традиційних машинно-тракторних агрегатів, розроблені свого часу Василенком П.М., Габаєм Є.В., Кутьковим Г.М., Надиктом В.Т. та ін., не можуть бути використаними для розв'язання зазначеної проблеми. Переважно з причини нетипової компоувальної схеми ширококолійного агрозасобу, специфіки його агрегаткування та умов функціонування.

Метою досліджень є розробка математичних моделей плоско-паралельного руху ширококолійних агрозасобів у поздовжньо-горизонтальній площині і оцінка на їх основі впливу схем, конструктивних параметрів та режимів роботи на керованість руху.

Результати досліджень. Вказаний ширококолійний агрозасіб може бути адаптований до ручного або автоматичного керування і побудований за кінематичним або силовим принципом здійснення повороту. На даному етапі вивчення динаміки ширококолійного агрозасобу доцільно розглянути його спрощену схему у вигляді стаціонарної лінійної моделі. Такий підхід дозволив представити еквівалентні схеми динамічної системи руху ширококолійного агрозасобу у поздовжньо-горизонтальній площині при кінематичному та силовому способів його керування.

Для опису руху ширококоліїного агрегату в горизонтальній площині використовували рівняння Лагранжу II роду, застосовуючи дві узагальнені координати: курсовий кут φ та переміщення абсциси X_s його центру мас S_T . Керованість руху ширококоліїного агрозасобу, як слідкуючої динамічної системи, оцінювали за допомогою амплітудних (АЧХ) та фазових (ФЧХ) частотних характеристик відпрацювання ними вхідного керуючого впливу.

Фізичним об'єктом теоретичних досліджень був дослідний зразок ширококоліїного агрозасобу, розроблений в Таврійському державному агротехнологічному університеті.

Висновок. Розроблені математичні моделі і отримані нові закономірності плоско-паралельного руху ширококоліїного агрозасобу при кінематичному і силовому способів його керування, які дозволяють теоретично здійснювати обґрунтування нових схем, конструктивних параметрів і режимів його роботи із прийнятною керованістю руху.

Теоретичними дослідженнями встановлено, що колісна база агрозасобу та його швидкісний режим суттєво впливають на його керованість. Аналіз розрахункових АЧХ і ФЧХ показав, що для розглядуваного дослідного зразку агрозасобу із колією 3м при кінематичному способу його керування збільшення або зменшення колісної бази відносно 2,4 м призводить до погіршення керування. Збільшення швидкісного режиму агрозасобу підсилює реакцію динамічної системи на керуючий вплив, що призводить до перерегулювання системи і навпаки.

При силовому способу керування агрозасобом збільшення величини колії останнього підсилює амплітуду керуючого впливу розглядуваної динамічної системи.

УДК 368.54

СТРАХУВАННЯ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКИХ РИЗИКІВ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ІННОВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ

В.В. Дранус

Подільський державний аграрно-технічний університет

Сільське господарство виступає стратегічною галуззю економіки, ефективний розвиток якої певною мірою визначається ступенем державного регулювання та залежить від обсягів державної підтримки. Державна підтримка страхування агроризиків в усьому світі є ефективним механізмом регулювання сільськогосподарського виробництва. Сільське

господарство - специфічна галузь економіки, особливості якої полягають у сезонному характері виробництва сільськогосподарської продукції, залежності обсягів виробництва від виробничо-господарських ризиків, що тягне за собою нерівномірність витрат і виходу продукції. У зв'язку з цим в сільському господарстві велике значення має приділятися захисту страхових інтересів сільськогосподарських товаровиробників від несприятливих умов виробництва. У той же час даний процес неможливий без підтримки держави, адже необхідність виплати великих страхових відшкодувань вимагає встановлення високих страхових тарифів, які для наших сільськогосподарських товаровиробників є непосильними. Отже, державної підтримки потребують не лише сільськогосподарські товаровиробники, а й страхові компанії.

Мета досліджень полягає в необхідності більш поглибленого аналізу досліджень вітчизняних науковців та розробки комплексу заходів щодо вдосконалення державної підтримки страхування агроризиків.

Основною метою державної підтримки страхування сільськогосподарських товаровиробників має виступати захист майнових інтересів агровиробників від понесення можливих збитків, що пов'язані з наявністю виробничих ризиків при веденні сільськогосподарського виробництва. Недостатність державної підтримки може стати однією з суттєвих перешкод на шляху розвитку ринку послуг зі страхування агроризиків. Тому одним з ключових питань, яке потребує принципового вирішення, є питання про доцільність та механізми здійснення державної підтримки агровиробників [2, С. 3-7].

Законом України «Про особливості страхування сільськогосподарської продукції з державною підтримкою» Аграрний страховий пул визначено як єдине об'єднання страховиків, які здійснюють страхування сільськогосподарської продукції. При чому участь страховиків у Пулі є обов'язковою умовою для здійснення страхування сільськогосподарської продукції з державною підтримкою [1].

Як було зазначено вище, створювати пул можуть тільки страховики, які отримали ліцензію на добровільне страхування сільгоспризиків. До теперішнього часу Нацкомфінуслуг видала чотири таких ліцензії: ПрАТ "Українська аграрна страхова компанія" (Черкаси), ПрАТ "Страхова компанія" Брокбізнес "(Київ), ПАТ" СК "Страхові гарантії" (Донецьк), ТДВ "СК" Домінанта "(Київ)" [3].

Тож, як видно, перший крок реалізації Закону України «Про особливості страхування сільськогосподарської продукції з державною підтримкою» в напрямку впровадження системи державної підтримки аграріїв здійснено. Наразі стоїть завдання створення Агрострахового пулу та інформування широкого кола аграріїв про можливості отримання державної підтримки. Незважаючи на те, що сьогодні можна почути багато негативу та побоювань щодо майбутньої діяльності Пулу, однак саме

таким шляхом йде більшість країн світу, шляхом створення професійних асоціацій, що мають важелі впливу як на своїх членів, так і на політику регулювання відповідного сектору економіки. Нашій країні необхідно вчитися делегувати повноваження, адже ринкова економіка передбачає саморегулювання.

Список літератури

1. Закон України "Про особливості страхування сільськогосподарської продукції з державною підтримкою" / Відомості Верховної Ради України (ВВР), Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 41, ст.491.

2. Сахацький М.П., Державна підтримка агрострахування в сучасних умовах // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – №4. – С. 3–7.

3. Інформація про Пул [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uaip.com.ua/?page_id=15.

УДК 631.356.22

СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ЗАЛИШКІВ ГИЧКИ З ГОЛОВОК КОРЕНЕПЛОДІВ

І.М. Сторожук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Існуючі сучасна однофазна технологія та технічні засоби, які застосовують під час збирання коренеплодів кормових буряків не забезпечують встановлених показників якості роботи, що призводить до втрат 20 % сухої маси коренеплодів, які є цінними технічними (кормовими, лікарськими та харчовими) культурами, а наявний вміст гички у зібраних коренеплодах значно знижує якість сировини та вихід продуктів їх переробки [1].

Механізоване збирання гички під час однофазного способу збирання коренеплодів кормових буряків може передбачати дві основні суміжні операції – зрізування основного масиву гички роторним гичкорізом з наступним дообрізуванням залишків гички з головок коренеплодів різними типами та конструкціями дообрізників, виконаних за принципом «пасивний гребінчастий копір-пасивний ніж». Зрізану та подрібнену гичку використовують залежно від призначення – на корм (завантажують у транспортні засоби) або у якості органічних добрив (укладають у валок або розкидають на зібране поле, або укладають у міжряддя).

В результаті проведеного дослідження ми визначили, що недоліками роботи гичкозбиральних модулів є: незадовільна якість обрізування

головок коренеплодів завдяки реалізації процесу різання головок коренеплодів гичкозрізувальними ножами ротора та пасивними ножами дообрізувача методом «рублення», а також значного вивалювання коренеплодів з ґрунту (до 1,5...2,0 %) та їх пошкодження (до 15...20 %) в процесі контактної взаємодії головки коренеплоду з ножами і копіром, що призводить до значних сколів (до 10 %), або як наслідок, значних втрат маси коренеплодів. При цьому відходи маси обрізаних головок коренеплодів із гичкою до їх загальної маси знаходяться в межах 5...8 % [1, 2, 3]. Крім того істотним недоліком існуючих засобів для збирання гички є розкидання зрізаної гички в межі рядка коренеплодів, що значно знижує технологічні можливості викопувальних робочих органів, або коренезбиральної машини загалом і значні енерговитрати робочого процесу у разі транспортування та розкидання зрізаної гички на зібране поле. Таким чином, укладання гички у міжряддя потребує виконання тільки однієї технологічної операції – зрізування основного масиву гички з наступним одночасним її вкладанням у межі ширини міжряддя коренеплодів. Це забезпечить значне зниження енергозатрат технологічного процесу збирання гички.

Список літератури

1. Погорельый Л.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельый, М.В. Татьянако. – К.: Феникс, 2004. – 232 с.
2. Булгаков В.М. Теория свеклоуборочных машин : монография / В.М. Булгаков, М.И. Черновол, Н.А. Свирень. – Кировоград: "КОД". 2009. – 256 с.
3. Булгаков Владимир. Математическая модель контактного взаимодействия нового рабочего органа для уборки ботвы сахарной свеклы / Владимир Булгаков, Андрей Борис // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. – Lublin-Rzeszow, 2013. – Vol. 15. – № 3. – С. 202–20

УДК 631.354.2.026

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЗЕРНА ЗА ЖАТКОЮ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

С.В. Смолінський, Я.О. Постоногов

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Красовські Є.*

Польська академія наук

Основним технічним засобом для збирання зернових культур у всьому світі (до 95% посівних площ) є самохідні зернозбиральні комбайни, які призначені для зрізання різальним апаратом жатки стеблостою зернових культур, після чого зрізана хлібна маса подається до молотильно-сепарувального пристрою, де колоски обмолочуються, а вимолочене зерно очищається і завантажується у бункер. Одним із основних показників якості роботи зернозбиральних комбайнів є величина втрат зерна. Втрати поділяють на біологічні (внаслідок самосипання зерна) і механічні, причиною яких є порушення технічних і технологічних налаштувань та регулювань комбайнів тощо [1]. Проблему механічних втрат зерна при роботі комбайна можна вирішити шляхом вдосконалення робочого процесу збирального агрегату.

Одними із основних причин механічних втрат зерна за жаткою зернозбирального комбайна є: 1 – високий зріз; 2 – втрати стебел за жаткою і через польовий подільник; 3 – висипання зерна при взаємодії з робочими органами жатки (наприклад, внаслідок вибивання зерна планками мотовила); 4 – розсипання зерна за жаткою через щілини; 5 – не зрізані колоски внаслідок відхилення стебел кромками жатки. Питомі масові втрати зерна за жаткою становить до 70% всіх втрат при роботі комбайна

На виникнення втрат зерна за жаткою і їх величину істотний вплив мають характеристики стеблостою і умови збирання, а для зменшення їх величини необхідно забезпечити застосування збиральних машин на відповідній швидкості руху, точне регулювання робочих органів, підтримання комбайна в роботоздатному стані, дообладнання комбайна різноманітними пристроями (механічними та електронними, в тому ж, числі для збирання при несприятливих умовах) тощо. Відомі в конструкціях зернозбиральних комбайнів системи автоматичного контролю та управління роботою жатки (Auto Contour на комбайнах фірми Claas, Contour Master і Header Track на John Deere, Field Star на Fendt, Autocontrol на Deutz-Fahr та інші), а також автоматичні системи синхронізації частоти обертання мотовила жатки зі швидкістю руху комбайна для забезпечення відповідного кінематичного режиму.

Зменшення величини механічних втрат зерна за жаткою можна досягнути також шляхом виведення нових сортів зернових культур, які стійкі до полягання та забезпечують однакові властивості стеблостою.

Агротехнічними вимогами встановлено, що втрати за жаткою комбайна не повинні перевищувати 0,5% при збиранні прямостоячого стеблостою і 1,5% для полеглого [1]. На основі проведеного аналізу робочого процесу комбайна встановлено, що втрати зерна за жаткою можуть значно перевищувати допустиму агротехнічними вимогами норму.

При роботі зернозбирального комбайна на полеглому хлібостої для забезпечення якісного збирання необхідно здійснювати у відповідності до

умов роботи технологічне налаштування мотовила і інших елементів жатки, а також встановленням перед різальним апаратом стеблепідіймачів.

При збиранні зернових культур комбайнами із встановленими на жатці стеблепідіймачами, ці пристрої проникають під полеглі стебла, піднімають їх і плавно підводять до ножів різального апарату. Застосування стеблепідіймачів забезпечує зрізання стебел без висмикування із ґрунту з корінням. Одночасно з цим, стеблепідіймачі досить чутливі на зміну напрямку руху і на нерівності поверхні поля.

Якісно копіюють поверхню поля, підхоплюють полеглі стебла, піднімають їх і передають зрізану хлібну масу на транспортувальні пристрої активні стеблепідіймачі барабанного типу із висувними пальцями [2]. Але при взаємодії рухомих пальців із колосом відбувається зчісування зерна, а при роботі на полях зі змінним мікрорельєфом - не забезпечується повне піднімання стебел. Для вирішення цих проблем пропонується в барабанному стеблепідіймачі застосовувати пружні пальці, а це дозволить забезпечити необхідну умову для підймання полеглих стебел при різних значеннях полеглості і на різних мікрорельєфах без видалення зерна із колоса.

Список літератури

1. Погорілець О.М. Зернозбиральні комбайни / О.М. Погорілець, Г.І. Живолуп. – К.: Український центр духовної культури, 2003. – 203с.

2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков ; ред. Д.Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.

УДК 658.51:631.3

ПІДСТАВИ РОЗВИТКУ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ІЗ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ КУЛЬТУР

О.В. Сидорчук

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

П.М. Луб, А.О. Шарибура

Львівський національний аграрний університет

В.В. Грабовець

Луцький національний технічний університет

Розвиток ринкових відносин між суб'єктами агропромислового комплексу України об'єктивно формує потребу постійного пошуку можливостей збільшення прибутковості відповідних галузей народного

господарства та, зокрема, галузі рослинництва. Вирішення цих завдань тісно пов'язане із оціненням ефективності відповідних рішень щодо адаптивного виконання множин технологічних операцій, узгодження параметрів комплексів машин із характеристиками виробничої програми, а також тактики оновлення парку енергомашин, його структури та резерву потужності тощо. Об'єктивне оцінення цих рішень потребує застосування специфічних методів дослідження.

Особливістю процесів механізованого обробітку ґрунту та сівби сільськогосподарських культур є те, що структура та темпи виконання множини технологічних операцій необхідно узгоджувати із некерованими природними (біологічними, фізичними, хімічними тощо) процесами. Останні процеси, у розрізі часу, також здійснюють об'єктивне перетворення якісного стану агрофону поля та характеризуються стохастичністю. Відповідно до цього, системне узгодження у часі цих керованих (технологічних) та некерованих (об'єктивних) процесів дає змогу задовольнити вимоги сільськогосподарських культур до початкових умов їх росту та розвитку, а відтак забезпечити високі врожаї.

Виконання цих завдань на практиці потребує адаптивного (до предметних та агрометеорологічних умов) виконання польових робіт, а відтак застосування адаптивного технологічного комплексу ґрунтообробно-посівних машин (ТКП). Окрім того, використання машинних агрегатів такого комплексу машин потребує поточного аналізу стану предметної та агрометеорологічної складових, а також оцінення тенденцій їх зміни у локальних умовах того чи іншого сезону польових робіт. Для цього необхідно розробляти та впроваджувати у практику СГП спеціалізовані автоматизовані системи супроводу організаційно-технологічних рішень, котрі на підставі поточного моніторингу та аналізу некерованих і частково керованих складових давали б змогу здійснювати статистичне імітаційне моделювання відповідних механізованих процесів, а відтак виконувати їх оцінення та пошук дій щодо підвищення ефективності. Така концепція підвищення ефективності згаданих процесів потребує розбудови цілої системи знань та навиків.

Загальновідомо, що вагомою передумовою ефективності процесів механізованого вирощування сільськогосподарських культур є своєчасне забезпечення вимог рослин щодо якісного стану ґрунтових умов для їх проростання та появи дружніх сходів. Задоволення цих вимог досягається внаслідок впливу на його структуру, щільність, забур'яненість, вологість тощо робочих органів відповідних машинних агрегатів, а також внаслідок перебігу згаданих природних процесів темпи яких зумовлені інтенсивністю розвитку агрометеорологічних умов окремого сезону.

Початковий стан агрофону окремого поля зумовлений культурою попередником та, зокрема, технологією механізованого вирощування й збирання його врожаю. Кінцевий стан агрофону поля слід розглядати через

призму вирощуваної культури (озимої чи ярої) та, зокрема, таких показників як наявність вологи, рівномірність та глибина розташування насіння, щільність ґрунту, температура, тощо. Окрім того, важливим показником оцінення ефективності ґрунтообробно-посівного процесу та, зокрема комплексу відповідних машин, є забезпечення своєчасності сівби культур. Сутність цього показника впливає із потреби узгодження біологічних процесів росту та розвитку культурної рослини із "розвитком" агрометеорологічних умов відповідного періоду за якого рослина забезпечується сприятливими умовами для досягнення максимального врожаю.

Таким чином, для підвищення ефективності механізованих процесів рільництва на підставі використання адаптивних технологічних систем із обробітку ґрунту та сівби культур СГП повинне володіти відповідним комплексом машин, а також специфічними методами і моделями, які дають змогу враховувати системні особливості впливу предметної та агрометеорологічної складових на перебіг ґрунтообробно-посівного процесу і на цій підставі оцінювати показники ефективності комплексів відповідних машин. Отримання цих показників дає змогу обґрунтовувати раціональні рішення щодо узгодження параметрів цього комплексу із характеристиками виробничої програми СГП за якої забезпечується умова якості та своєчасності робіт, а також мінімальних витрат на їх виконання.

УДК 658.51: 631.3

МЕТОД ВІДОБРАЖЕННЯ ПРИРОДНО ЗУМОВЛЕНИХ ТЕРМІНІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

О.В. Сидорчук

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

П.М. Луб, к.т.н., доцент

Львівський національний аграрний університет

В.С. Спічак.

Володимир-Волинський агротехнічний коледж

В.Л. Пукас

Подільський державний аграрно-технічний університет

Своєчасність робіт у технологічній системі (ТС) збирання цукрових буряків (ЗЦБ) значною мірою залежить від узгодженості обсягів робіт, параметрів технічного оснащення та природно зумовлених термінів їх

виконання. Особливістю ТС ЗЦБ є те, що обмеженість цього фонду часу зумовлена біологічними процесами росту та розвитку цукрових буряків, а також стохастичним впливом агрометеорологічних умов як на вегетацію культури так і на перебіг відповідних механізованих процесів. Відповідно до цього, встановлення статистичних закономірностей функціональних показників ТС ЗЦБ із відповідними параметрами потребує розроблення нових методів та моделей, які б давали змогу врахувати сукупний вплив її складових на системні показники ефективності згаданої ТС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дав змогу встановити, що терміни виконання механізованих рілничих процесів відображають на підставі як детермінованих так і стохастичних показників. Тому, застосування методів і моделей, що не враховують сукупний вплив зазначених складових не дасть змоги отримати об'єктивні закономірності функціональних показників, а відтак і оцінити ефективність відповідного технічного оснащення ТС ЗЦБ.

Мінливість агрометеорологічних умов у календарний період досягання культур також є причиною мінливості фонду часу (через виникнення непогожих проміжків) за який необхідно виконати увесь обсяг робіт із збирання врожаю та запобігти технологічним втратам. Передумовами виникнення цих втрат є те, що приріст маси коренеплодів цукрових буряків та їх цукристості триває ще в осінній період і це може відбуватися до початку заморозків (нижче -5°C). Тоді, надто ранні терміни початку бурякозбиральних робіт, за яких ще відбувається приріст коренеплодів, зумовлюють порівняно менший збір урожаю та більший ризик біологічних втрат. З іншого боку, надто пізні терміни робіт підвищують вірогідність технологічних втрат через довготривалість робіт та ураження коренеплодів заморозками.

Метою узгодження обсягів бурякозбиральних робіт (виробничої площі культури) із параметрами технічного оснащення ТС ЗЦБ є забезпечення максимального збору вирощеного врожаю цукрових буряків та мінімізації технологічних втрат через їх несвоєчасність. У результаті виконання цих робіт отримують функціональні показники (обсяг зібраного врожаю, обсяг біологічних та технологічних втрат) на підставі яких оцінюють ефективність технічного оснащення ТС ЗЦБ та обґрунтовують його параметри.

Для формування бази знань щодо врахування особливостей сукупного впливу вищезазначених складових ТС ЗЦБ у імітаційній моделі необхідно формалізувати їх характеристики. Кількісне оцінення характеристик біологічної та агрометеорологічної складових ТС ЗЦБ здійснюється на підставі даних спостережень метеостанції (таблиці спостережень ТСХ-1). На основі аналізу результатів спостережень Володимир-Волинської метеорологічної станції за фенологічними фазами росту та розвитку цукрових буряків (для 1959-1997 рр.), вологістю верхніх

шарів (0-2, 2-10 см) ґрунту (для 1952-1997 рр.) і мінімальною на його поверхні температурою (для 1961-1995 рр.) побудовано статистичні закономірності: 1) приросту маси коренеплодів цукрових буряків (для календарного періоду у межах 29 липня – 19 жовтня); 2) часу початку заморозку (нижче -5°C); 3) тривалості погожих та непогожих проміжків (для календарного періоду з 1 вересня до 20 грудня).

Таким чином, встановлено основні закономірності, що характеризують об'єктивні (біологічну та агрометеорологічну) складові ТС ЗЦБ. Їх врахування у статистичній імітаційній моделі відповідної ТС дає змогу відобразити системно зумовлені закономірності формування природно дозволеного фонду часу на виконання відповідних механізованих процесів, а відтак отримати достовірні результати комп'ютерних експериментів щодо функціональних показників ефективності відповідного технічного оснащення ТС ЗЦБ.

Стохастичність біологічної та агрометеорологічної складових ТС ЗЦБ щорічно зумовлює мінливість термінів виконання механізованих процесів із збирання врожаю цукрових буряків. Такий вплив цих складових зумовлює потребу адаптивного виконання бурякозбиральних робіт у ТС, що безпосередньо позначається на показниках її ефективності. Врахування цих особливостей у статистичній імітаційній моделі ТС ЗЦБ є однією із вагомих підстав об'єктивного дослідження функціональних показників відповідного технічного оснащення. Виконання комп'ютерних експериментів із цією статистичною імітаційною моделлю за різних виробничих площ цукрових буряків дає змогу здійснити пошук функції мети, а відтак обґрунтувати параметри технічного оснащення ТС ЗЦБ.

УДК 631.1

РИНОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО РОЗВИТКУ

Я.Ф. Навроцький

Національний науковий центр „Інститут аграрної економіки”

Сучасний ринок сільськогосподарської техніки, в першу чергу, залежить від розвитку аграрного сектору в Україні. При цьому, держава здійснює вплив на динаміку і напрями розвитку ринку як за рахунок регулювання законодавства України, так і за рахунок здійснення підтримки закупівлі вітчизняної техніки сільськогосподарськими товаровиробниками.

Одним із визначальних чинників розвитку ринку сільськогосподарської техніки останніх років є участь у сільськогосподарському бізнесі великих підприємств, а також залучення акціонерного капіталу окремими виробниками на міжнародних фондових біржах. Прихід на ринок впливових гравців, які мають у своєму розпорядженні значні фінансові ресурси, зумовив зростання попиту на високотехнічну та високопродуктивну техніку іноземного виробництва.[3] Вітчизняний виробник сільськогосподарської техніки виявляється для них нецікавим.

Протягом останнього десятиліття в Україні мала місце негативна тенденція до зменшення кількості тракторів у сільському господарстві. У зв'язку з цим зростає навантаження на один трактор, яке у 2013 р. досягло значення 125 га ріллі, в той час як у Канаді воно становить – 64 га, у США – менше 38, у Франції – менше 16, а у ФРН та Великобританії – менше 12 га. Для зменшення наслідків цього негативного явища сільгоспвиробники надають перевагу придбанню потужних тракторів, завдяки чому зросла середня потужність одного облікованого трактора до 90,4 кВт. [1]

З 1991 року тракторний парк України зменшився у 3,8 рази на кінець 2014 року, загальна потужність тракторів зменшилась у 2,6 рази, що свідчить про поступовий ріст більш потужних, високопродуктивних тракторів за рахунок зменшення питомої ваги менш потужних тракторів. Середня потужність трактора за цей період виросла від 63,2 кВт. до 90,4 кВт. - на 43 відсотки.

Подібна тенденція зберігається на ринку зернозбиральних комбайнів - з 1991 року по 2014 рік навантаження на 1 комбайн збільшилось у 2 рази - з 125 до 250 га посівної площі зернових. [2]

На динаміку продажів сільгосптехніки має вплив комплекс факторів, в тому числі військові дії, девальвація гривні, введення мит на імпорт с/г обладнання і ціни на аграрну продукцію.

Серед фермерів вже зараз спостерігається тенденція поступового перерозподілу часток ринку від малої до великої техніки. Також, аграрії віддають перевагу недорогій техніці для обробки землі. При цьому дорогі покупки (нові комбайни, тощо) вони поки що відклали до кращих часів. Більш уважно підприємства вивчають питання оренди техніки, а також ремонту існуючої.

Хотілося б зауважити, що розвиток аграрного ринку в Україні неможливий без впровадження передових технологій, які передбачають використання сучасної сільськогосподарської техніки. Тому, першочерговим завданням держави стає запровадження протекціоністських заходів, щодо стимулювання вітчизняного виробника.

Враховуючи вищесказане можна виділити декілька напрямків сприяння розвитку матеріально-технічної бази аграрних підприємств.

1. Відновити програму компенсації за придбання сільськогосподарську техніку, при чому, на нашу думку спрямовувати кошти на придбання вітчизняної високопродуктивної та високотехнологічної техніки. Це сприятиме збільшенню продуктивності праці, збільшенню врожайності та запобіганню втрат при його збиранні.

2. Активізація лізингових програм, як перспективного, зрозумілого і вигідного джерела фінансування придбання матеріально-технічних засобів для сільського господарства.

3. Розробка та фінансування програм по впровадженню інноваційних технологій виробниками вітчизняної сільськогосподарської сільгосптехніки.

Отже, тільки комплексний підхід держави в допомозі сільськогосподарським товаровиробникам сприятиме підняттю сільського господарства України на новий рівень та забезпечить стабільний розвиток аграрного ринку.

Список літератури

1. Антощенко В.М. Огляд ринка сільськогосподарської техніки для підприємств АПК України / В.М. Антощенко, Р.В. Антощенко // Вісник ХНТУСГ. – Харків. – Вип. 124. – Том 2. – С. 15–16.

2. Сільське господарство України, 2014 рік, Статистичний збірник. – К., 2015. – С. 188.

3. Скоцик В.Є. Організаційні засади функціонування ринку сільськогосподарської техніки в Україні / В.Є. Скоцик // Науковий вісник НУБіП України. Серія: економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2013. – №181. – С. 207–209.

УДК 693.542.52-868

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІЧАСТОТНОГО РЕЖИМУ КОЛИВАНЬ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ УДАРНО – ВІБРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

В.А. Басараб

Київський національний університет будівництва і архітектури

Робота присвячена дослідженню впливу полічастотного режиму коливань робочого органу електромагнітної ударно-вібраційної установки на оброблюване середовище (бетонну суміш). Проблема дослідження систем “машина-середовище” стосовно машин для ущільнення бетонних сумішей є актуальною, зокрема дослідження складних нелінійних вібростем. Питання застосування полічастотних режимів коливань робочого органу вібромашини залишається відкритим.

Проведено експериментальні дослідження взаємодії робочого органу вібромашини з бетонною сумішшю з ціллю виявлення основних закономірностей поведінки системи, а також отримання основних динамічних параметрів машини та середовища.

Складено рівняння руху системи “машина - середовище”, проведено їх розв’язок та аналіз. Середовище розглядається як дискретна модель та модель з розподіленими параметрами.

В результаті теоретичних досліджень знайдено раціональний закон зміни жорсткості підвіски ударника в межах одного періоду коливань. Запропоновано нову конструкцію підвіски ударника, що дає змогу реалізовувати полічастотний режим руху. Створено лабораторну модель двомасової електромагнітної ударно-вібраційної установки з магнітно-підвішаною конструкцією ударника.

Створено пакет прикладних програм для розрахунку параметрів віброустановки та середовища на ЕОМ. Здійснено впровадження у виробництво на заводі ЗБК №1 м. Києва.

Створено алгоритм чисельного розрахунку моделей систем. На основі уточненої моделі проводиться вибір раціональних параметрів роботи машини за критерієм отримання виробу високої якості при мінімальних витратах енергії і часу роботи машини.

За результатами досліджень створено методичку інженерного розрахунку даного типу машин а також надано рекомендації щодо покращення їх конструкцій.

УДК 621.43:001.573:62-543.4

**ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ І ДИНАМІКИ ДВИГУНІВ
З ДЕАКТИВАЦІЄЮ ЦИЛІНДРІВ В СЕРЕДОВИЩІ WOLFRAM
MATHEMATICA**

О.А. Бешун

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Новак Я.

Люблінський аграрний університет

Комплексні експерименти, пов’язані з термогазодинамічними дослідженнями ДВЗ (двигунів внутрішнього згоряння) та дослідженням їх динамічних параметрів, через свою дорожнечу стають доступними лише крупним науково-дослідним центрам. В таких умовах для багатьох дослідників залишається єдиний засіб отримання інформації – математичні

моделі. Досвід показує, що в багатьох випадках, якщо не в більшості, математичне моделювання дає ряд безумовних переваг перед експериментами: скорочує затрати часу і коштів, не поступаючись їм в точності опису процесів, забезпечуючи достовірною інформацією.

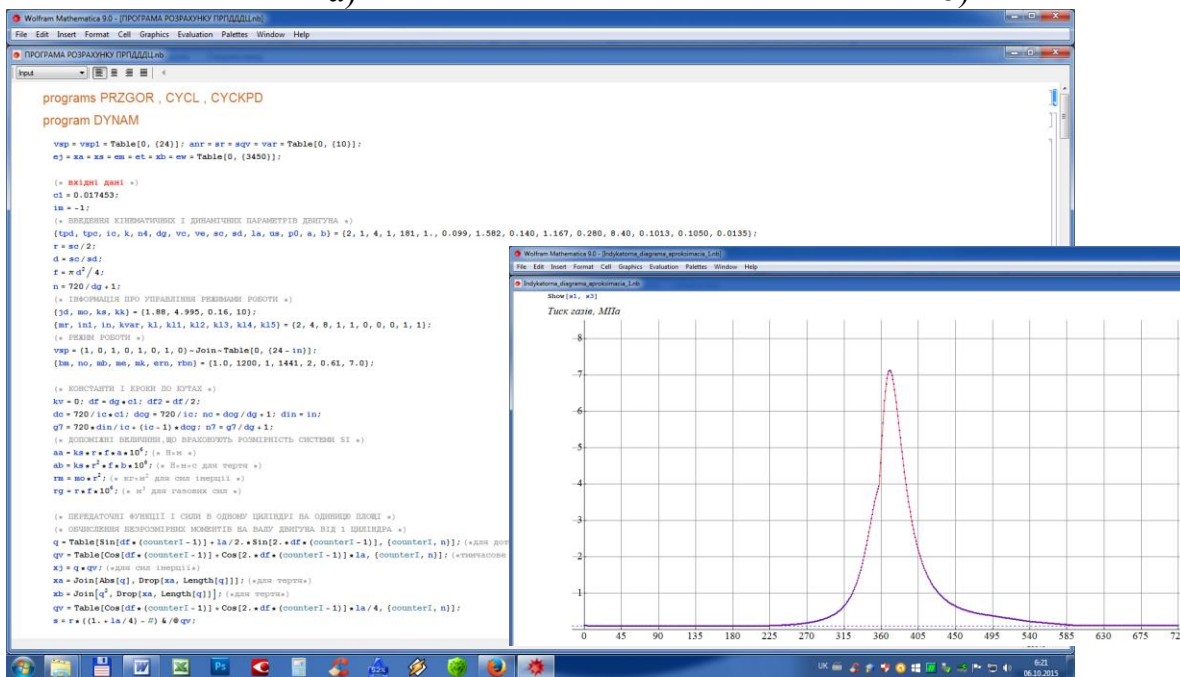
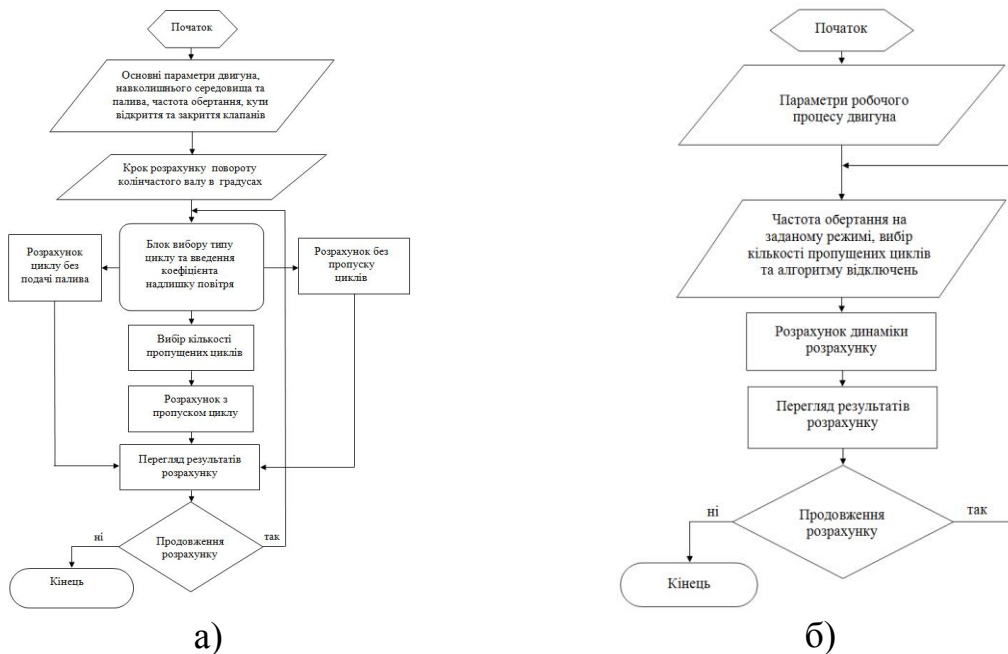


Рис. 1. Математична модель розрахунку параметрів ДВЗ з деактивацією циліндрів: а) укрупнена блок-схема визначення параметрів робочого процесу; б) укрупнена блок-схема розрахунку параметрів динаміки; в) загальний вигляд програмного комплексу, реалізованого в середовищі Wolfram Mathematica.

В нашому випадку з метою здешевлення досліджень і підвищення їх продуктивності на основі математичних моделей [1, 2], які потребували уточнення і вдосконалення особливо у відношенні представлення отриманих розрахункових даних у більш зручній для аналізу формі (графіків, діаграм, остаточних таблиць), а також можливості інтегрування в них інших підпрограм і модулів, розроблено комплекс відповідних комп'ютерних програм, який дозволяє визначати параметри робочого процесу і динаміки для різних марок, типів, розмірностей двигунів, способів регулювання їх потужності, частоти обертання колінчатого валу, конструкції блок-картеру (кількості і розміщення циліндрів), колінчатого валу (розміщення колін і чергування спалахів), а також конструкції газорозподільних механізмів та дозволяє задавати і змінювати алгоритм деактивації циліндрів.

Керуючись постановкою задачі були розроблені укрупнені блок-схеми програм розрахунку параметрів робочого процесу та динаміки ДВЗ з деактивацією циліндрів, наведені на рис. 1, на якому представлено також і загальний вигляд програмного комплексу, реалізованого в середовищі Wolfram Mathematica [3], вибір якого був обумовлений як широким спектром можливостей символічних аналітичних і чисельних методів реалізації математичних моделей в даній системі, так і її стрімким розвитком у відношенні розширення функціональних можливостей, а також відносної легкості опанування інтерфейсом для широкого кола користувачів.

Розроблений універсальний програмний комплекс дозволяє визначати сумарні сили і моменти від всіх циліндрів двигуна, значення нерівномірностей ходу (коливань кутової швидкості) та індикаторного крутного моменту двигуна, а також ефективні показники і забезпечує зменшення кількості експериментальних досліджень та значно знижує витрати на їх проведення за рахунок економії паливо-мастильних матеріалів, часу та інших витрат.

Список літератури

1. Філіппов А.З. Математична модель робочого процесу двигуна з регулюванням потужності відключенням окремих робочих циклів (ДРЦ) / Філіппов А.З., Хандрос М.Я., Бешун О.А., Войтюк С.Д. // Механізація сільськогосподарського виробництва. – К.: НАУ. – 2003. – Т. XIV. – С. 49–55.

2. Філіппов А.З. Математична модель динаміки багатоциліндрового дизельного двигуна з регулюванням потужності відключенням окремих робочих циклів (ДРЦ) / Філіппов А.З., Бешун О.А., Топчій С.І. // Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту. – К., 2005. – Вип. 80. – С. 317–325.

3. Wolfram Mathematica: Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.wolfram.com/mathematica>.

УДК 631.3:528.8:681.518

МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГНОСТИЧНО-КОМПЕНСАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

О.О. Броварець

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасна система оперативного контролю якості виконання технологічних операцій забезпечує прийнятне протікання технологічного процесу, якщо характеристики вхідних сигналів і об'єктів управління (апріорна інформація) практично не змінюються в процесі роботи, або їх зміна ефективно контролюється людиною (рис. 1). Разом з тим, на практиці робота такої системи з точки зору якості виконання технологічних операцій є недостатньою.

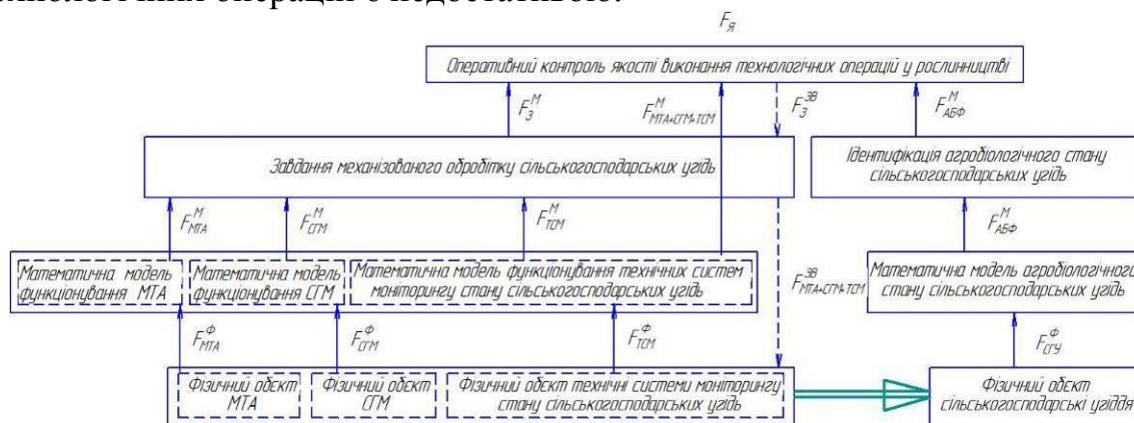


Рис. 1. Структурна схема оперативного контролю якості виконання технологічних операцій.

На практиці варіюються агробіологічні параметри сільськогосподарських угідь, що впливає на режими роботи машинно-тракторних агрегатів та сільськогосподарських машин. Тому пропонується удосконалення цієї системи шляхом використання додаткової проміжної складової – технічних систем моніторингу. Система «машина-технічні системи моніторингу-поле» забезпечують керування виконання технологічного процесу, при цьому режими роботи машинно-тракторних агрегатів та сільськогосподарських машин змінюються відповідно до характеристик агробіологічного стану сільськогосподарських угідь з використанням технічних систем моніторингу

Функція якості виконання технологічних операцій $F_я(x)$ є складовою трьох функцій:

- функції $F_{МТА+СГМ+ТСМ}^M(x)$, що описує функціонування комплексу машинно-тракторного агрегату $F_{МТА}^M(x)$, сільськогосподарської машини $F_{СГМ}^M(x)$ та технічних систем моніторингу $F_{ТСМ}^M(x)$;

- функцію завдання механізованого обробітку сільськогосподарських угідь $F_3^M(x)$;

- функцію $F_{АБФ}^M(x)$, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь.

Таким чином,

$$F_{Я}^{Отримана}(x) = F_{МТА+СГМ+ТСМ}^M(x) + F_{АБФ}^M(x) + F_3^M(x).$$

У свою чергу задана якість виконання технологічних операцій $F_{Я}^{Задана}(x)$ буде формуватися залежно від отриманої якості $F_{Я}^{Отримана}(x)$ та уточненого завдання $F_3^{Мнове}(x)$ отриманого залежно від забезпечення завдання

$$F_{Я}^{Задана}(x) = F_{Я}^{Отримана}(x) + \Delta F_3^M(x).$$

Важливо відмітити, що як для отримання функції, що опиує якість виконання технологічних операцій $F_{Я}(x)$ так і формування фукції уточненого завдання $\Delta F_3^M(x)$ важливою складою є наявність функції, що описує функціонування технічних систем моніторингу $F_{ТСМ}^M(x)$.

Якість буде задовільною коли $F_{Я}^{Отримана}(x) = F_{Я}^{Задана}(x)$.

Крім того функціонально зв'язані між собою функція, що описує функціонування технічних систем моніторингу $F_{ТСМ}^M(x)$ та функція, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F_{АБФ}^M(x)$.

Якість функціонування технічних систем моніторингу $F_{ТСМ}^M(x)$ визначає достовірність отриманої функції, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F_{АБФ}^M(x)$.

Тому першочерговою задачею визначення якості виконна технологічних оперцій є дослідження функціонування технічних систем моніторингу $F_{ТСМ}^M(x)$. Технічні системи моніторингу з використанням пасивних даних отримують активну інформацію про агробіологічний сатну сільськогосподарського угіддя.

Очевидно, що для правильної організації управління якістю виконання технологічних операцій необхідною умовою є організація системи моніторингу. Для оцінки стану навколишнього середовища важлива об'єктивна оперативна інформація про критичні чинники антропогенної дії, про фактичний стан біосфери і прогнози її майбутнього стану. Існує проблема організації спеціальних систем спостережень, контролю і оцінки стану природного середовища (моніторингу) як в місцях інтенсивної антропогенної дії, так і в глобальному масштабі.

З використанням математичного апарату прогностично-компенсаційної технології змінних норм внесення технологічного матеріалу розроблена система комп'ютерного прогнозування виробництва сільськогосподарської продукції для забезпечення органічного виробництва продукції рослинництва.

Норма внесення технологічного матеріалу вноситься з врахуванням агробіологічного стану сіл сільськогосподарських угідь, тобто норми вмісту поживних речовин у ґрунт.

Для ефективного регулювання стану ґрунтового середовища, значну роль набувають, у першу чергу, ефективні методи екологічного моніторингу – системи спостережень, оцінки і прогнозу стану природного середовища. Таким чином, прогностично-компенсаційна технологія змінних норм внесення технологічного матеріалу включає наступні основні напрями діяльності: спостереження за чинниками, що впливають на стан ґрунтового середовища; оцінку фактичного та прогноз майбутнього стану ґрунтового середовища. Запропонована прогностично-компенсаційна технологія змінних норм внесення технологічного матеріалу на основі уточнених даних ґрунту дозволяє реалізувати локально-стрічкове диференційоване внесення мінеральних добрив та дозволяє зекономити 10–25% посівного матеріалу і сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур в середньому на 10–20 ц/га.

УДК 631.31

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ҐРУНТООБРОБНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЗНАРЯДЬ

В.І. Ветохін

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

Удосконалення ґрунтообробної техніки у зв'язку з переходом на нові технології вимагає вивчення фундаментальних питань взаємодії ґрунту і ґрунтообробного знаряддя. До таких питань відносяться властивості ґрунту, що визначають якісні та енергетичні показники роботи.

Аналіз останніх досліджень. Аналізу властивостей ґрунту у зв'язку з його обробітком присвячена значна кількість досліджень. Так, В.П. Горячкін на початку минулого сторіччя відносив до властивостей ґрунту питому вагу, вологемність, зв'язність, опір деформацій, коефіцієнт тертя [1]. Він запропонував використовувати різні показники, режими

роботи та геометричні параметри знарядь в залежності від поділу ґрунтів на «тверді, крихкі, м'які і середні» [1].

«Основи теорії та розрахунку» [2] містять сучасне визначення технологічних операцій, способів обробітку та властивостей ґрунту. Але в подальшому викладені розрахунку машин і знарядь для обробітку ґрунту використовуються майже виключно кути внутрішнього та зовнішнього тертя ґрунту.

П.В. Сисолін з колективом авторів [3], розглядаючи ґрунт як об'єкт механічної обробки, виділяє наступні властивості ґрунту: пористість, вологість, липкість, твердість (щільність), тертя ковзання по металу і коефіцієнт тертя, опір зрушенню і зчеплення, абразивні властивості.

Проте, надалі аналізі технологічного процесу дії клина з усіх перерахованих параметрів використовується тільки коефіцієнт тертя ґрунту по клину, а в прикладі побудови робочої поверхні корпусу відвального плуга застосовуються тільки геометричні співвідношення. Це свідчить про складність використання для проектування знарядь даних про властивості ґрунту у вигляді, в якому вони розглядаються сучасною наукою.

В роботі [4] при обґрунтуванні форми і параметрів глибокорозпушувача, а також механізму кришення ґрунту використано співвідношення міцності ґрунту на стискання та розтягування. У подальшому, у роботі [5] проаналізовано фізико-механічні процеси перетворення локального стискання скиби під дією клина в деформації розтягнення об'єму скиби. Підтверджено, що фізико-механічні процеси визначаються не абсолютними значеннями міцності ґрунту різним типам навантаження, а саме їх співвідношенням. Необхідно відмітити, що співвідношення міцності ґрунту на стискання та розтягування за теорією Кулона-Мора визначає значення кута внутрішнього тертя ґрунту. Таким чином простежується зв'язок з положеннями роботи П.В. Сисоліна [3].

В ряді публікацій агротехнологічної спрямованості відмічається, що «Серед агрофізичних показників найважливішим є щільність будови ґрунту» [6]. Далі, у тому ж джерелі: «Більшість технологічних прийомів обробітку ґрунту спрямовані на те, щоб щільність ґрунту довести до оптимальної її величини – в межах 1,12-1,27 г/см³. Від величини цього показника як відомо залежать майже всі водно-фізичні властивості ґрунту: пористість, водопроникність, вологоємність, запаси вологи, стійкість ґрунту до ерозійних процесів» [6].

Загальним чином в існуючих дослідженнях не відстежуються яким чином властивості ґрунту визначають параметри процесу та знаряддя що вивчаються або використовуються.

Філософський словник дає таке визначення: «Властивість – філософська категорія, яка виражає один з моментів виявлення сутності

речі у відношеннях з іншими речами; те, що характеризує її подібність до інших предметів або відмінність від них» [7].

В публікації «Систематизация свойств почвы как элемент теории проектирования почвообрабатывающих орудий и технологий» запропонована ієрархічна система властивостей ґрунту, але вона потребує вдосконалення [8].

Таким чином має місце не тільки понятійно-термінологічна неузгодженість, а й різна цільова спрямованість використання властивостей ґрунту.

Мета досліджень – з'ясувати співвідношення категорій «властивість» та «параметр стану» відносно до проектування процесів та знарядь для обробітку ґрунту.

Результати досліджень. Насамперед необхідно визначити що, задачею агротехнологій є здійснення процесів зміни стану системи з метою досягнення ряду показників, зокрема продуктивності.

Задача агроінженерії – спроектувати технічні засоби, що забезпечать процеси зміни стану системи відповідно до агротехнологій та очікуваних значень показників стану системи.

Властивість ґрунту нами розглядається, насамперед, як характеристика принципової можливості здійснення технологічного процесу по зміні стану ґрунту.

У системному розумінні властивість, це характеристика процесу зміни та/або збереження стану системи. Наприклад, твердість – здатність чинити опір проникненню ззовні, відноситься до властивостей. Щільність ґрунту, це показник його поточного стану, а відповідна властивість – здатність змінювати/зберігати щільність. Температура ґрунту не є властивість. Відповідні та пов'язані з показником «температура» характеристики є властивості накопичувати та утримувати тепло.

Приклад з іншої області - параметр електричної енергії, це величина, що кількісно характеризує яку-небудь властивість електричної енергії. Під параметрами електричної енергії розуміють напругу, частоту, форму кривої електричного струму) [9]. Важливим в цьому визначені є кількісний вираз параметру стану.

Слід зазначити, що вологість та щільність за термінологією стандартів віднесені до фізичних параметрів, що характеризують стан ґрунту [10].

Узагальнення визначень з ряду джерел, та власні дослідження, дозволили дати таке визначення терміну «параметр стану». Параметри стану - фізичні величини, що мають кількісну об'єктивну міру і характеризують поточний стан системи, наприклад, температура, щільність, концентрації компонентів, агрегатний склад, і т. п.

Агротехнологія під властивостями, зазвичай, розуміє параметри та показники стану. Агроінженерія займається процесами зміни стану в

системі «джерело енергії та матеріалу - знаряддя - оброблюване середовище». Тому визначення властивостей ґрунту, що визначають саму можливість та параметри процесу, мають вирішальне значення.

Висновки

Проектування та вдосконалення ґрунтообробних знарядь в недостатній мірі базується на властивостях ґрунту. Також існує понятійна неузгодженість термінів «властивість ґрунту» та «параметр стану».

Доцільно прийняти до загального визнання властивостей як характеристик процесу та здатності системи до зміни або збереження стану. До параметрів стану слід віднести показники та характеристики, що кількісно визначають поточний стан системи.

У подальших дослідженнях доцільно визначити відповідність певних агротехнологічних операцій переліку властивостей ґрунту.

Другий напрямок подальших досліджень – встановлення переліку властивостей ґрунту та тих параметрів і форми ґрунтообробних знарядь, що вони визначають.

Список літератури

1. Горячкин В.П. О физико-механических и агротехнических свойствах почвы / В.П. Горячкин // Собр. соч.: В 7т. - М.: Сельхозгиз, 1940. – Т. 4. - С. 237–244.

2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та інш.; Ред. Д.Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.

3. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Підруч. студ. вищ. навч. закл. / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропивний; За ред. М.І. Черновола. – Кн.1: Машини для рільництва. - К.: Урожай, 2001. – 384 с

4. Ветохин В.И. Обоснование формы и параметров рыхлительных рабочих органов с целью снижения энергозатрат на обработку почвы: Дис. ... канд. техн. наук / В.И. Ветохин. - М.: ВИСХОМ, 1991. – 236 с.

5. Ветохин В.И. К теории почвообрабатывающего клина / В.И. Ветохин // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Загальнодерж. міжвідомчий наук.-техніч. зб. – Кіровоград: КНТУ. – 2011. – Вип. 41(1). – С. 301–308. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Zmntz_2011_41\(1\)_48.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Zmntz_2011_41(1)_48.pdf).

6. Петриченко В.Ф. Вплив нульового обробітку ґрунту на його фізичні властивості в правобережному Лісостепу України / В.Ф. Петриченко, С.І. Колісник, О.Я. Панасюк, М.М. Єрмолаєв, В.С. Хахула // Агробіологія. – 2013. – Вип. 11. – С. 183–187. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/agr_2013_11_50.pdf.

7. Філософський словник / за ред. В.І. Шинкарука. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Головна ред. УРЕ, 1986. – 800 с.

8. Ветохин В.И. Систематизация свойств почвы как элемент теории проектирования почвообрабатывающих орудий и технологий / В.И. Ветохин // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наукових праць. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. - Вип. 13(27), Кн.2, - С. 30–38.

9. ГОСТ 23875-88 Качество электрической энергии: термины и определения. Quality of electric energy. Terms and definitions. – Введ. 01.07.89 [Текст] / ГОСТ 23875-88. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 15 с.

10. ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – Взамен ГОСТ 5180-75, 5181-78, 5182-78, 5183-77; Введ. 01.07.85 [Текст] / ГОСТ 5180-84. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 24 с.

УДК 631:372

ВИВЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ МЕЗ В ГОСПОДАРСТВАХ НАСЕЛЕННЯ

Р.Г. Шкарівський, Г.В. Шкарівський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Івановс С.*

Латвійський аграрний університет

Аграрний сектор економіки України базується на господарствах різних форм власності і розмірів, що робить актуальними питання присвячені вивченню доцільності використання у господарствах мобільних енергозасобів (МЕЗ) різного призначення та з різними експлуатаційними характеристиками, включаючи і малогабаритні з колісною формулою 2К2.

Понад 50% господарств населення з 4136,8 тис. одиниць мають у користуванні площу землі до 0,5 га – табл. 1. Однак, трактор використовується в 77,9% цих господарства (табл. 1 дані за 2014 рік), а кінь чи віл – у 30,4% господарств і це при тому, що ще і ручну працю використовують в 93,0% господарств, оскільки господарі виконують разові механізовані роботи з використанням тракторів (зяблева оранка та весняна культивация), а подальший обробіток виконують ручним способом, або з допомогою живої сили. За таких умов істотне зниження долі ручної праці від використання тракторів, кількість яких в господарствах населення на кінець 2014 року складала 188 тис. шт. (рис. 1) на даному етапі очікувати не варто. Тому господарства населення за останні роки істотно нарощують парк малогабаритних тракторів і мотоблоків (див. рис. 1). Важко відстежити вплив наявності мобільних енергетичних засобів на часку

господарств населення у продукції сільського господарства, адже динаміка цього показника за останні роки показує певне зниження (рис. 2).

1. Коротка характеристика господарств населення.

Показник для домогосподарства		Роки					
		2005	2010	2011	2012	2013	2014
Структура земельних площ, %	до 0,5 га	50,8	50,9	50,6	50,2	52,6	51,1
	0,5 – 1,0 га	30,3	27,3	27,3	27,0	25,9	27,3
	понад 1,0 га	18,9	21,8	22,1	22,8	21,5	21,6
Наявність техніки, %	усі домогосподарства	11,9	13,0	14,6	14,8	15,8	17,4
	з площею землі понад 1 га	27,6	27,7	27,7	28,8	32,2	33,4
Для обробітку землі використовують	ручну працю, %	89,6	93,8	89,3	90,0	93,3	93,0
	коней, волів	33,6	32,4	31,8	31,4	30,0	30,4
	трактор, %	66,9	73,9	72,7	73,8	75,7	77,9

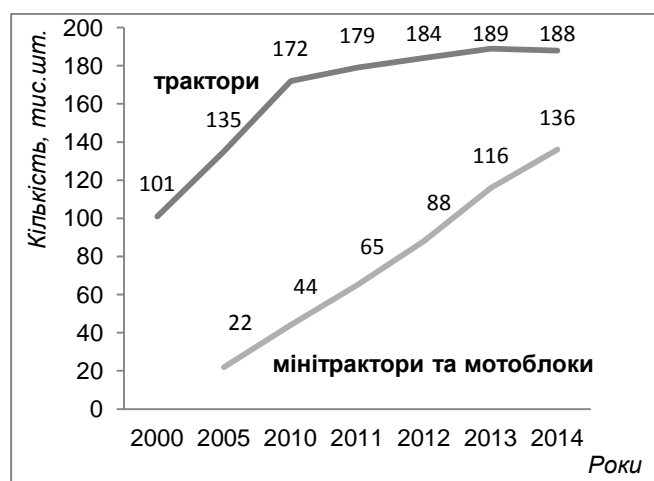


Рис. 1. Наявність тракторів, мінітракторів та мотоблоків у господарствах населення.

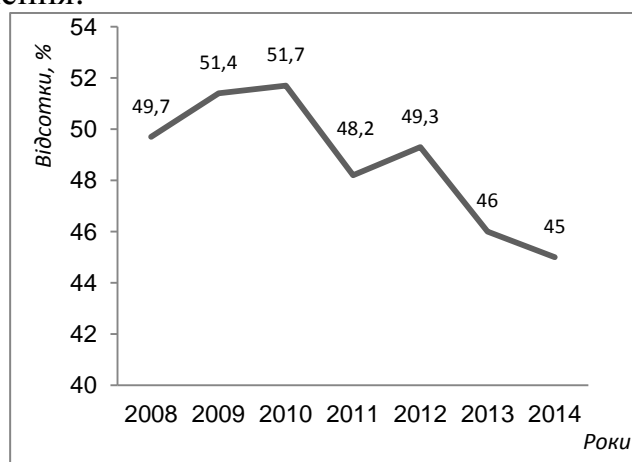


Рис. 2. Частка господарств населення у виробництві продукції сільського господарства.

Пояснити ситуацію, що склалася можна тим, що кількість господарств населення у 2014 році зменшилася на 15,8% порівняно з 2005 роком і складає 4136,8 тисяч. При цьому, виходячи тільки з кількісного складу, рівень забезпечення господарств населення енергозасобами складає лише 7,8% [17].

Використання енергозасобів з колісною формулою 2К2 ефективно на площах до 4 га. І навіть якщо обмежитися площею господарства в 1 га, де використання гарантовано буде ефективним, то до цієї групи потраплять 78,4% (табл. 1) господарств від їх загальної кількості, що кількісно відповідає 3243,3 тис. господарств.

В результаті проведених досліджень встановлено, що забезпечення господарств населення мобільними енергетичними засобами не перевищує 7,8% від їх загальної кількості, при цьому

МЕЗ з колісною формулою 2К2 (мотоблоки і мотокультиватори) ефективно можуть використовуватися щонайменше у 3243,3 тисячах господарств.

УДК 658.382.3

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК НА АГРАРНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ НА БАЗІ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

О.В. Войналович, О.А. Гнатюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Питанню впровадження системи управління охороною праці та ризиками в АПК нині приділяють значну увагу науковці та фахівці, але методологія ризик-менеджменту з охорони праці в аграрній галузі ще не знайшла достатнього наукового обґрунтування і практичної реалізації. Тож у роботі запропоновано алгоритм впровадження системи відстеження потенційних небезпек (СВПН) на підприємствах аграрної галузі на основі методології оцінення і зниження виробничих ризиків.

Перевагу надають класичному (враховує ймовірність настання нещасних випадків та їх важкість) і бальному (враховує ще й тривалість наявності небезпеки) методам, а також більш сучасним методам HAZOR (оцінення небезпек і працездатності обладнання – передбачає систематичний аналіз параметрів конструкції та технологічного процесу щодо їх відхилів від допустимих значень), FMEA (аналіз характеру відмов та наслідків) та дерева відмов.

Згідно з класичним методом виробничі ризики виокремлюють на п'ять категорій: незначні (знехтувані), допустимі, середні, серйозні та недопустимі. Методика оцінення ризиків передбачає виконання таких етапів: 1) ідентифікувати небезпеки; 2) визначити величину ризику; 3) встановити, чи ризик переважає допустимі значення; 4) розробити план заходів для зниження ризиків; 5) скоригувати план згідно з наявними виробничими умовами та ресурсами. У класичному методі оцінення ризиків величину ризику (R) визначають як добуток ймовірності настання нещасного випадку (P) та серйозності (важкості) наслідків (S). Бальний метод оцінення ризиків дозволяє врахувати також тривалість наявності небезпеки (E). Згідно з цим методом кожному із співмножників формули $R = P \cdot S \cdot E$ присвоюють певну (умовну) кількість балів, користуючись відповідними таблицями.



Рис. 1. Блок-схема управління виробничими ризиками на підприємстві АПК

У методі HAZOR група експертів встановлює відхилення (зниження, збільшення) параметрів технологічного процесу та їх причини, оцінює наслідки у вигляді балів P , S та R , пропонує запобіжні заходи і розраховує залишковий ризик після їх впровадження. Алгоритм управління виробничими ризиками на підприємстві АПК представлено на рис. 1.

Згідно з методом *FMEA* досліджують можливі відмови елементів технічних систем (підсистем) та їх негативний вплив на стан системи загалом. В основу методу покладено визначення пріоритетності небезпеки відмов (коефіцієнта пріоритету ризику *RPN*) на основі вибраних критеріїв.

Виробничі ризики згідно з методом «дерева відмов» аналізують для різних комбінацій небезпечних подій, що призводять до виникнення небезпечної ситуації (аварії). Для оцінення професійного ризику трактористів-машиністів було застосовано комп'ютерну програму *SAPHIRE*, що дозволяє з використанням критеріїв Фусела-Весели та Бірнбаума розрахувати ймовірність настання травмонебезпечної ситуації на основі множини ймовірностей базових подій.

На підставі проведених досліджень було встановлено, що серед причин виробничих травм та аварій у сільськогосподарському виробництві визначальна роль належить машиністу-трактористу (механізатору) з його рівнем професійної підготовки, фізичним та психічним станом на момент виникнення небажаної події.

То ж впровадження розробленого авторами «Класифікатора ризику травматизму на механізованих процесах у рослинницькій та тваринницькій галузях сільськогосподарського виробництва» у практику роботи керівників підприємств та фахівців служб охорони праці щодо оцінення ступеню потенційних небезпек на механізованих процесах і усунення найбільш загрозливих базових подій може суттєво знизити рівень професійного ризику трактористів-машиністів.

УДК 658.382.3

АНАЛІЗ ПРИЧИН ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ МЕХАНІЗАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

О.В. Войналович, С.М. Голопура

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Умови праці в Україні класифікують за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого докiлля, важкості та напруженості трудового процесу. Шкідливі умови праці за тривалої дії спричиняють у працівників розвиток специфічних хвороб та, як наслідок, усталену втрату професійної працездатності, що надалі призводить до розвитку професійного захворювання.

Незадовільними і небезпечними залишаються умови праці в сільськогосподарському виробництві, зокрема до шкідливих професій у галузі рослинництва належить професія механізатора.

Через недооцінення виробниками сільськогосподарської техніки важливості проблеми забезпечення оптимальних умов праці у кабінах вітчизняних мобільних сільськогосподарських машин (тракторів, комбайнів) наявні всі умови для передчасного стомлення (накопичення втоми) механізаторів протягом робочого дня, місяця, кварталу, року. Зокрема, постійні перепади температури та перегрівання організму в кабіні у літній період призводять до легеневих захворювань.

У сільському господарстві України в експлуатації перебувають трактори та комбайни застарілих марок без належних технічних засобів безпеки, наявні суттєві недоліки у забезпеченні трудової та виконавчої дисципліни працівників, зумовлені сезонним та польовим характером виконання сільськогосподарських робіт, недостатньо визначено статус контролю з охорони праці невеликих приватних господарств, до роботи залучають працівників без попереднього медичного огляду – все це вказує на те, що сільське господарство є галуззю, де умови праці потребують належної уваги і подальшого поліпшення. Зокрема, це стосується роботи машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стану засобів колективного та індивідуального захисту, а також санітарно-побутових умов, що часто не відповідають вимогам нормативно-правових актів охорони праці. То ж основні проблеми гігієни і праці та виробничої санітарії на селі з року в рік загострюються.

Це, насамперед, стосується працівників невеликих підприємств, яких у структурі аграрних підприємств перебуває близько 30%, а також самостійно зайнятих працівників, які приєднали свій пай до підсобного господарства, створивши особисте селянське або фермерське господарство.

У реформованих аграрних підприємствах значно збільшилась кількість працівників, які виконують роботи за умов, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Серед осіб, які працюють за наявності шкідливих чинників, майже половина зазнає впливу високих рівнів шуму і вібрації, кожен третій – пилу і хімічних речовин, кожен п'ятий – значного ступеня важкості і напруженості.

Розподіл постраждалих за формами патології характеризується найбільшою питомою вагою хвороб кістково-м'язової системи, сполучної тканини та периферичної нервової системи (30,0-65%), друге місце посідає вібраційна хвороба (7,0-37%), наступні місця належать бронхітам пилової та хімічної етіології (3,0-11,7%), нейросенсорній приглухуватості (2,5-6,0%), незначній кількості пневмоконіозів (до 1-3 %), гострим і хронічним інтоксикаціям (1,4-1 1,6%). У структурі профпатології 97,3% припадає на хронічні і лише 2,7% - на гострі її форми.

Найбільш частою формою патології дихальної системи у механізаторів є хронічний бронхіт, який виявляється після 15 і більше років роботи та призводить до інвалідності майже 12 % хворих. В осіб, які

працюють з пестицидами, хронічний бронхіт, як правило, розвивається за невеликого виробничого стажу (8-10 років) і нерідко супроводжується астматичним компонентом і раннім розвитком пневмофіброзу.

У структурі захворюваності механізаторів перше місце посідають хвороби периферійної нервової системи та опорно-рухового апарату. Це насамперед пов'язано із значним динамічним і статичним напруженням верхніх кінцівок, вимушеною робочою позою, переохолодженням, однотиповими рухами рук, травматизацією кистей тощо. Патологія периферичної нервової системи представлена хронічним попереково-крижовим радикулітом, вегетативно-сенсорною поліневропатією. Особливістю професійних захворювань периферичної нервової системи і опорно-рухового апарату у механізаторів сільського господарства є наявність складних форм уражень (поєднання вегетативного поліневриту або вегетоміозиту із плече лопатковим періартрозом і епікондилітом, а також попереково-крижового радикуліту із патологією верхніх кінцівок).

Вібраційна хвороба займає друге місце щодо поширеності серед механізаторів сільського господарства і виявляється як патологія від впливу локальної та загальної вібрації. Хвороби від вібрації і шуму здебільшого хронічні, вони виникають поступово (через 10-15 і більше років роботи за несприятливих умов) внаслідок нехтування працівниками рекомендацій гігієни праці та виробничої санітарії.

Основною профілактики профзахворювань механізаторів є комплексний підхід щодо розроблення заходів, спрямованих на зниження ризику виникнення професійних хвороб. Доцільним є залучення міжнародного досвіду щодо захисту професійного здоров'я працівників сільського господарства на законодавчому рівні.

УДК 332.021

ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ

О.Є. Гудзь

Державний університет телекомунікацій

Технологічна компонента слугує основою інноваційного потенціалу і пріоритетним імперативом забезпечення конкурентних переваг національної економіки. Техніка як фактор виробництва містить і технологію як внутрішній закон, що визначає структурні та функціональні форми її існування. Актуальною історичною формою цього фактора став технічний капітал, що визначає глобальне лідерство розвинутих країн. Економічну сутність технічного фактора характеризує ступінь технічного

та технологічного розвитку виробництва, що слугує передумовою появи наукомістких виробництв і призводить до підвищення віддачі капіталу і трудового фактора. Водночас, розповсюдженою є теза, що саме новачі, випереджаючий розвиток високотехнологічних галузей, зі значною часткою доданої вартості є рушійною силою, що здатна забезпечити довготривале економічне зростання.

Зважаючи на те, що проблеми активізації впровадження інновацій вимагають термінового розв'язання, українські науковці здійснюють численні дослідження у цьому зрізі. Серед них варто згадати: В. Андрійчука, А. Войтюк, В. Галушку, О. Гудзинського, Г. Єрмакова, В. Онегіну, О. Олійника, П. Стецюка, М. Маліка, А. Поддєрьогіна, П. Саблука, А. Чупіса. Переважно, дослідники акцентують, що суттєві структурно-технологічні зрушення на основі розвитку інноваційного процесу, вимагають потужного фінансового забезпечення та державного регулювання.

Нині у розвинених країнах конкурентними перевагами є не так матеріальні ресурси, як нові знання й технології. А конкуренцією вважається динамічний процес виявлення нового знання. Результати статистики не оптимістичні, якщо у розвинутих країнах до 90% приросту ВВП забезпечується за рахунок впровадження нових технологій, то частка України на ринку високотехнологічної продукції, становить 0,05-0,1%, а інноваційна діяльність характеризується структурною перебудовою, інституційною неповнотою, неузгодженістю та незбалансованістю технологічних, економічних та соціально-ціннісних аспектів. Наукомісткість промислового виробництва не перевищує 0,3%, а частка високотехнологічної продукції постійно знижується. Частка інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої промислової продукції становить 3,8 %, а у країнах ЄС – 40-60 %.

За останні роки основним джерелом фінансування технологічних інновацій в Україні є власні кошти підприємств, частка яких у загальному обсязі фінансування інноваційних робіт за останні 10 років збільшилась і становила 59,35%. Проте використання самофінансування інноваційних заходів не завжди гарантує підприємствам високі темпи розвитку. При чому, освоювати технологічні інновації за рахунок власних коштів мають можливість лише великі підприємства.

До залучених джерел відносять бюджетні асигнування, кошти спеціальних позабюджетних фондів, банківські кредити, іноземні інвестиції, кошти від реалізації облігацій підприємства, кошти вітчизняних та іноземних інноваційних, венчурних, інвестиційних фондів, компаній та банків, кошти „бізнес-ангелів”, кошти, отримані на умовах франчайзингу, лізингу, селенгу, факторингу, форфейтингу, вітчизняні та міжнародні фонди, які надають гранти. Ресурси, залучені на фондовому ринку, є незначними, також незначними є і довгострокові позики комерційних

банків. Обсяг фінансування інноваційних робіт за рахунок державного бюджету становив всього 1,08%.

Витрати на технологічні інновації в Україні демонструють низхідну тенденцію. Дослідження і розробки у витратах на технологічні інновації становлять не більше 12-14 %, з переважанням купівлі готової техніки, машин і устаткування, що характеризує основний спосіб технологічної модернізації. Тобто, утворюється розбалансованість витрат, більше витрачається на підготовку до упровадження і зовсім невелику частку займають витрати підприємств на придбання саме інноваційних технологій.

Для фінансування технологічних інновацій може бути задіяний один або декілька з перерахованих механізмів (багатоканальне фінансування). Процес фінансового забезпечення технологічних інновацій, повинен мати стратегічний характер і ґрунтуватися на наступних принципах: підпорядкованість стратегічних завдань фінансової стратегії стратегічній меті інноваційного розвитку; варіабельність та гнучкість стосовно змін зовнішнього середовища; відповідність фінансової стратегії існуючому інвестиційному клімату, напрямам державного регулювання; паралельність розроблення маркетингової та фінансової стратегій інноваційного розвитку; прийнятний рівень ризику фінансових рішень; достатність фінансових ресурсів для реалізації проектів технологічного розвитку; ефективність фінансування.

УДК 631.7.5

ЗАЛЕЖНОСТІ ЗМІНИ ВТРАТ ТИСКУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ МОЛОКА

О.С. Дев'ятко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Доїння корів є складний технологічний процес, який потребує різного доїльного обладнання. Найбільший відсоток (17,6%) серед кількості підприємств належить господарствам з кількістю голів від 100 до 199 корів, на другому місці (16,5%) кількість корів від 6 до 20 корів, а на третьому (12,4%) підприємства, що утримують кількість до 5 корів. Найбільше серед фермерських господарств (30,2%) утримується до 5 корів. [1]. У структурі реалізації молока та молочних продуктів за категоріями господарств у 2012-2013 році найбільша частка належить господарствам населення – 63,7 % [2]. Технологія доїння в господарствах населення виконується в основному в переносні відра.

Мета досліджень визначити технічне рішення для покращення процесу і аналітично розкрити залежності зміни втрат тиску по довжині та величину їх зростання, що впливають на процес транспортування молока.

Нами пропонується технічне рішення для захисту молока та зменшення навантаження на оператора машинного доїння у вигляді захисного вузла, що розташований на кришках доїльного відра та бідону. [6]. Принцип дії нашого захисного вузла наступний. Для транспортування молока з доїльного відра у молочний бідон відкривають повітряний шаровий кран і приєднують вакуумний шланг з шаровим краном до вакуумпроводу, який відкачує повітря з молочного бідона. Тиск в молочному бідоні знижується і створюється вакуум. Через повітряний фільтр і шаровий повітряний кран повітря надходить у молочне відро. Тиск у молочному відрі більший за тиск у молочному бідоні. За рахунок різниці цих тисків молоко з відра перетікає у бідон.

Процес руху молока виражається аналітично у вигляді системи рівнянь, що описують закони руху повітря та молока в захисному вузлі для його транспортування з доїльного відра до бідону. [7]

Додатково необхідно врахувати втрати тиску по довжині молочного шлангу (рівняння Дарсі-Вейсбаха) та рівняння для визначення втрат тиску в місцевих опорах (рівняння Вейсбаха).

Для коефіцієнта Дарсі, [8] є досить великий діапазон значень коефіцієнта опору для молокопроводів з різних матеріалів (для скляного молокопроводу $\lambda = (0,041 - 0,076)$, для молочного шлангу $\lambda = (0,1 - 0,8)$). Залежність зміни складових втрат тиску по довжині в залежності від різного діаметру молочного шлангу (d) при сталій довжині $l = 2$ м складають: для молочного шлангу діаметром 14 мм: 14,3-114,3; для молочного шлангу діаметром 19 мм: 10,5-84,2; для молочного шлангу діаметром 25 мм: 8-64.

Отже, чим більший діаметр молочного шлангу тим втрати тиску по довжині транспортування будуть нижчими за однакового коефіцієнту опору молочного шлангу.

Для втрат тиску у місцевих опорах максимальний коефіцієнт місцевого опору [8] в залежності від радіусу повороту молочного шлангу складає (для кута повороту 180°) $\zeta_{пов} = 1,2$ на вході в молочний шланг $\zeta_{вх} = 0,5$ на виході з молочного шлангу $\zeta_{вих} = 1$, на шаровому крані $\zeta_{ш.к} = 0$ [9].

Сумарні втрати на місцеві опори рівні 3,9. Таким чином втрати по довжині перевищують сумарні втрати у місцевих опорах: для молочного шлангу діаметром 14 мм: 3,6-29,3; для молочного шлангу діаметром 19 мм: 2,7-21,6; для молочного шлангу діаметром 25 мм: 2-16,4. Дані показники суттєво впливають на розрахунок параметрів захисного вузла. Як бачимо найбільші втрати будуть при транспортуванні молока шлангом з діаметром 14 мм, а найменші з діаметром 25 мм.

Хоча існують обмеження величини діаметра молочного шлангу для зменшення швидкості потоку молока, що викликані гігієнічними нормами та впливають на показники сироваріння.

Аналітично встановлено залежність зміни втрат тиску по довжині від коефіцієнту опору молочного шлангу та величину зростання втрат тиску по довжині від сумарних втрат на місцевих опорах при транспортуванні молока.

Список літератури

1. Статистичний збірник. Сільське господарство України, 2013 рік. – 120 с.
2. Статистичний збірник. Сільське господарство України за 2012 – 2013 рік.
3. Фісяченко О.І., Дзюба А.І., Фісяченко Є.О. Функціональні схеми доїльних установок – [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_132/33.pdf
4. Перспективні технології виробництва молока. Монографія / Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 192 с.
5. Палій А.П. Дослідження процесу очищення доїльних установок різного типу після доїння – [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAAahUKEwiK6L7ww_jNAhULqXIKHVPWAws&url=http%3A%2F%2Fwww.irbis-nbuv.gov.ua%2Fcgi-bin%2Firbis_nbuv%2Fcgiiirbis_64.exe%3FC21COM%3D2%26I21DBN%3DUJRN%26P21DBN%3DUJRN%26IMAGE_FILE_DOWNLOAD%3D1%26Image_file_name%3DPDF%2FNtb_2014_112_19.pdf&usg=AFQjCNEVVzIERV5VozfzraztOHjwIRZ8jQ&bvm=bv.102537793,d.bGg
6. Патент на корисну модель № 46575 Україна МПК (2009) A01J9/00 Удосконалений доїльний апарат /Дев'ятко О.С., Дев'ятко О.В., Рубльов В.І., Ульянов С.О., Ульянов Н.С., Ульянов Н.М. Заявка U 2009 07656/ заявл. 27.07.2009 / опубл. 25.12.2009 / Бюл. № 24.
7. Дев'ятко О.С. Аналітична модель роботи захисного вузла під час транспортування молока / О.С. Дев'ятко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збіник наук. пр. / ДНУ «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого); Редкол.: В. Кравчук (голов. ред.) та ін. – Дослідницьке, 2015. – Вип. 19 (33). – С. 481–485.
8. Фененко А.І. Механізація доїння корів. Теорія і практика. Монографія / А.І. Фененко. – К.: Наука, 2008. – С. 198.
9. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование. Часть 2. Под редакцией И. Г. Староверова. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.zodchii.ws/books/info-209.html.

УДК 330.341.1:63

ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ

А.В. Джошар

Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

В сучасних умовах ефективність діяльності будь-якого підприємства суттєво залежить від того наскільки продуктивно використовуються фактори виробництва, працюють над зниженням витрат, а також від активності впровадження прогресивних технологій. На сьогодні найменший відсоток інноваційної активності складають сільськогосподарські підприємства. Постійні реформи, подолання потенційних кризових ситуацій призвели до виникнення проблем, пов'язаних із забезпеченням стабільності та стійкості суб'єктів господарювання. Більшість підприємств аграрного сектору знаходиться у стані постійного виживання і не мають можливості інноваційного розвитку.

Проте подолання кризових явищ та вирішення існуючих проблем можливе за умови переходу до моделі інноваційного розвитку економіки в цілому, та аграрної економіки зокрема, як основної тенденції сучасного світу. Застосовуючи інноваційні продукти (новітні технології, нову або покращену продукцію та ін.), підприємства збережуть конкурентні переваги та будуть в змозі зайняти монопольну позицію на ринку. Крім того, це дозволить скоротити витрати виробництва та отримувати додатковий прибуток.

Інноваційна діяльність підприємства, її активність визначається соціально-економічними факторами, які впливають на ефективність економічних відносин суб'єктів підприємницької діяльності з приводу створення, розподілу, споживання та обміну інноваційних товарів. Інноваційна активність є важливою стратегічною та перспективною характеристикою будь-якого сучасного підприємства і визначає інтенсивність його інноваційної діяльності, тобто динаміку дій підприємства по створенню інноваційної продукції та її практичної реалізації.

Ряд науковців, які займаються питаннями інноваційного розвитку підприємств, виділяють чотири групи факторів: техніко-економічні; організаційно-управлінські; політико-правові; соціально-психологічні. На думку деяких вчених, наведена класифікація є не повною і потребує доповнення групами фінансово-кредитних факторів та професійної підготовки кадрів.

Вимоги сучасного світу, постійні кризові ситуації в країні вимагають від менеджерів та підприємців постійно «тримати руку на пульсі», мати

достовірну та ефективну інформацію. Тому ми розділяємо думку науковців, які вважають, що основною вимогою ефективного інноваційного розвитку підприємств є інформаційне забезпечення інноваційної діяльності. Проаналізувавши існуючі підходи до класифікації факторів впливу на інноваційний розвиток підприємств, врахувавши сучасні вимоги світової та вітчизняної економіки, а також особливості сільськогосподарського виробництва нами було запропоновано наступну класифікацію факторів, а саме: техніко-економічні; організаційно-управлінські; інформаційні; кадрові; інституціонально-правові; соціально-психологічні.

Вищенаведені фактори мають як позитивний вплив та і негативний (стримуючий). Завданням для кожного суб'єкта підприємницької діяльності є максимальне підсилення дії факторів, які сприяють активізації його інноваційної діяльності та ефективності розвитку, а такою нівелювання впливу дестимулюючих факторів та можливих ризиків (ризик фінансування інноваційних проектів; ризик низького попиту на інноваційну продукцію; ризик часового розриву між затратами на виробництво та виведення чи використання інноваційного продукту та економічного ефекту від його використання та/чи реалізації).

Оцінка та аналіз інноваційної діяльності вітчизняних підприємств аграрного сектору показали, що їх інноваційна активність має дуже низький рівень при високому науковому потенціалі. В основному інноваційні продукти використовуються на переробних підприємствах, птахофабриках та тепличних організаціях. Більшість підприємств використовують застарілу техніку, сорти сільськогосподарських культур та тварин, примітивні технології та методи. Таке управління є неефективним, собівартість продукції високою, а праця трудомісткою.

Все це пов'язано з важким фінансовим становищем сільськогосподарських підприємств, зниженням частки бюджетних джерел фінансування, завищеними кредитними ставками, відсутністю та недосконалістю державних інноваційних програм та політики. Відсутність фінансових засобів ставить перед власниками підприємств проблему вибору пріоритетів.

За останні декілька років частка збиткових підприємств постійно збільшується з 34,9 % у 2011 році до майже 50% у 2015 році, а інші підприємства мають низький рівень рентабельності. Інноваційні продукти в своїй діяльності використовують не більше 10% усіх агропромислових підприємств. Для посилення інноваційної активності сільськогосподарських підприємств, враховуючи диференціацію, складність та особливості аграрного виробництва необхідно:

➤ використання комплексного підходу (використання різноманітних методів і підходів управління інноваційним процесом, що передбачає застосування різних типів інновацій);

- вдосконалення нормативно-правового і методичного забезпечення інновацій та інноваційного розвитку;
- збільшення частки високотехнологічного експорту, участь у міжнародних інноваційних проектах та науково-технічній кооперації;
- зниження ставок по кредитах;
- покращення координації діяльності між державними установами, що регулюють інноваційну діяльність;
- розвиток державно-приватного партнерства в інноваційній сфері;
- залучення інвесторів;
- розвиток ринку інновацій, наукомістких товарів і послуг;
- створення нових виробництв, секторів економіки передових технологічних укладів, інтенсивне технологічне оновлення базових секторів економіки;
- підвищення якості і доступності освіти та підготовки наукових кадрів;
- стимулювання (прямими і непрямими методами) інноваційної активності підприємств;
- підтримка патентно-ліцензійної діяльності винахідників і підприємств;
- формування системи цільового фінансування пріоритетних напрямів науково-технічного розвитку;
- збільшення рівня фінансування інноваційної сфери для забезпечення досягнення стратегічних національних пріоритетів;
- формування інноваційних кластерів.

Таким чином посилення інноваційної активності сільськогосподарських підприємств дозволить підвищити ефективність діяльності підприємств та їх конкурентоспроможність, а також побудувати соціально-економічну систему, що дозволить створити додаткові робочі місця, збільшить кількість суспільного продукту та вплине на показники енергоефективності, ресурсозбереження та екологізації виробництва.

УДК 631.331.922

ДОЗАТОР НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

О.М. Вечера

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Олт Д.

Естонський університет природничих наук

Рівномірне неперервне дозування насіння сільськогосподарських культур важливе в багатьох галузях сільськогосподарського

машинобудування, де потрібне дозування зернистих матеріалів, особливо в протруювачах насіння.

Відомий дозатор сипких матеріалів, який включає бункер для сипких матеріалів і набір шайб різного діаметра, що виконують функцію дозувальної горловини, дозатор порошкоподібних матеріалів, що включає бункер для порошкоподібних матеріалів з дозувальною горловиною, в якій встановлено заслінку для регулювання продуктивності дозатора, а також дозатор для гранульованих вибухових речовин, який включає бункер і дозувальну горловину з конічним розподільником. Недоліком цих дозаторів є нерівномірне витікання матеріалів через горловину, а отже і нерівномірне дозування їх особливо при порційній подачі, як це відбувається в протруювачах насіння, особливо при спорожненні бункера.

Найближчим за технічною суттю до потрібного дозатора, є дозатор-розподільник проточного типу, що включає бункер для насіння з дозувальною горловиною, який широко використовується у різних конструктивних варіантах у вітчизняних та зарубіжних протруювачах: у поєднанні з дисковими розподільниками насіння КПС-10, АПЗ-10 ПС-10 (СРСР), ПК-20, ПКС-20 (Україна), ПКС-15 (Республіка Беларусь), СТ 2-10, СТ 5-25 та ін. (Німеччина), з конічними розподільниками "Мобітокс" (Угорщина), "Agata" (Польща), ПНУ-4, ПНУ-10, (Україна) тощо.

Дозатори цього типу прості, надійні і не потребують приводу. Проте загальним недоліком таких дозаторів є нерівномірна подача насіння, зумовлена залежністю швидкості висипання його від висоти заповнення ним бункера в межах від $H_b=D$ до $H_b=0$ [1, 2, 3]. Ця залежність змушує розробників і конструкторів сільсько-господарських машин збільшувати габаритні розміри відповідних машин і миритися з нерівномірністю дозування зернистих матеріалів під час спорожнення бункера чи коливання висоти його заповнення в процесі роботи машини.

Тому була поставлена задача – створити проточний дозатор, що забезпечує рівномірне неперервне дозування насіння сільськогосподарських культур незалежно від висоти заповнення ним бункера аж до повного спорожнення його. Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в дозаторі насіння, який включає (рис. 1) бункер 1 з дозувальною горловиною, дозувальна горловина виконана у вигляді з'єднаних між собою перехідною конічною поверхнею 3 двох відрізків труб різного діаметра і довжини, причому діаметр D з'єданого з бункером більшого відрізка труби 2 більший діаметра d меншого відрізка труби 4 і значно менший діаметра D_b бункера для насіння, а його довжина L не менша його ж діаметра D (тобто $L \geq D$ і $D_b \gg D > d$), при цьому довжина меншого відрізка труби 4 довільна, оскільки не впливає на продуктивність дозатора [1, 4]. Завдяки використанню дозувальної горловини у вигляді з'єднаних між собою перехідною конічною поверхнею двох відрізків труб різного діаметра і довжини досягається рівномірне висипання насіння з

бункера аж до повного його спорожнення незалежно від його розмірів та висоти заповнення насінням, що сприяє підвищенню, наприклад, рівномірності обробки насіння препаратами та зменшенню габаритів і металоємності протруювачів насіння. Приклад виконання проточного дозатора насіння сільськогосподарських культур пояснюється кресленням, де: 1 – бункер для насіння; 2 – відрізок труби більшого діаметра; 3 – перехідна конічна поверхня; 4 – відрізок труби меншого діаметра.

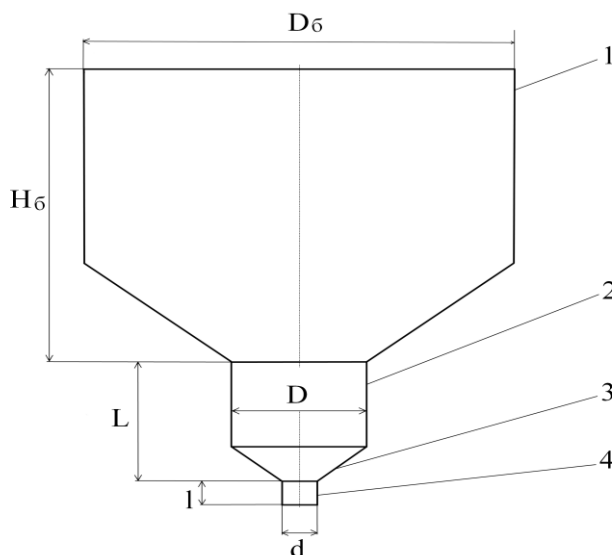


Рис. 1. Схема дозатора насіння сільськогосподарських культур.

Працює запропонований дозатор так: насіння з бункера 1 самопливом надходить у з'єднаний з ним відрізок труби більшого діаметра 2, який має довжину L , не меншу свого діаметра D , а з нього по перехідній конічній поверхні 3 надходить у відрізок труби меншого діаметра 4, який у такій конструкції виконує функцію дозувальної горловини. При цьому характер висипання насіння через дозувальну горловину визначається перерозподілом тиску ваги насіння на стінки з'єданого з бункером відрізка труби 2 більшого діаметра, а бункер 1 у цьому випадку знаходиться вище зони нерівномірного висипання і тому на процес висипання насіння не впливає, оскільки аж до повного спорожнення його зберігаються незмінними умови висипання насіння з відрізка труби 2 більшого діаметра через відрізок труби 4 меншого діаметра. Проведені випробування експериментального зразка (рис. 2) дозатора насіння показали високу ефективність його роботи.

Таким чином за допомогою запропонованої конструкції досягається підвищення рівномірності дозування насіння сільськогосподарських культур та зернистих матеріалів в інших галузях та зменшення металоємності і габаритів відповідних машин, у яких застосовуються такі дозатори.



Рис. 2. Експериментальний зразок дозатора насіння.

Список літератури

1. Семенов А.Н. Зерновые сеялки / А.Н. Семенов. – М.-К.: Машгиз, 1959. – 318 с.
2. Атомян В.М. Свободное истечение и высев семян зерновыми сеялками / В.М. Атомян. – Ереван. Изд-во Главного управления с.х. наук МСХ Армянской ССР, 1960. – 138 с.
3. Бузенков Г.М. Машины для посева сельскохозяйственных культур / Г.М. Бузенков, С.А. Ма. – М.: Машиностроение, 1976. – 268 с.
4. Разработать рабочие органы протравливателей семян и обосновать их оптимальные параметры. Раздел №2 Отчета по теме №4 НИР УНИИМЭСХ. – Глеваха, 1978. – 77 с.

УДК 631:372

ЕНЕРГОЗАСОБИ ІНТЕГРАЛЬНОГО КОМПОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.В. Шкарівський

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Степонавичус Д.

Університет Олександра Стулгинського

Останнім часом тракторобудівні підприємства істотно розширили номенклатуру своєї продукції включаючи і випуск машин не традиційних для себе конструктивно-компонувальних схем, включаючи і інтегральну, що внесло зміни в цінову політику підприємств і не завжди мало позитивний вплив на собівартість кінцевої продукції сільського господарства. За таких умов актуальними є питання, які спрямовані на

визначення стану та напрямів розвитку інтегральної конструктивно-компонувальної схеми мобільних енергетичних засобів (МЕЗ).

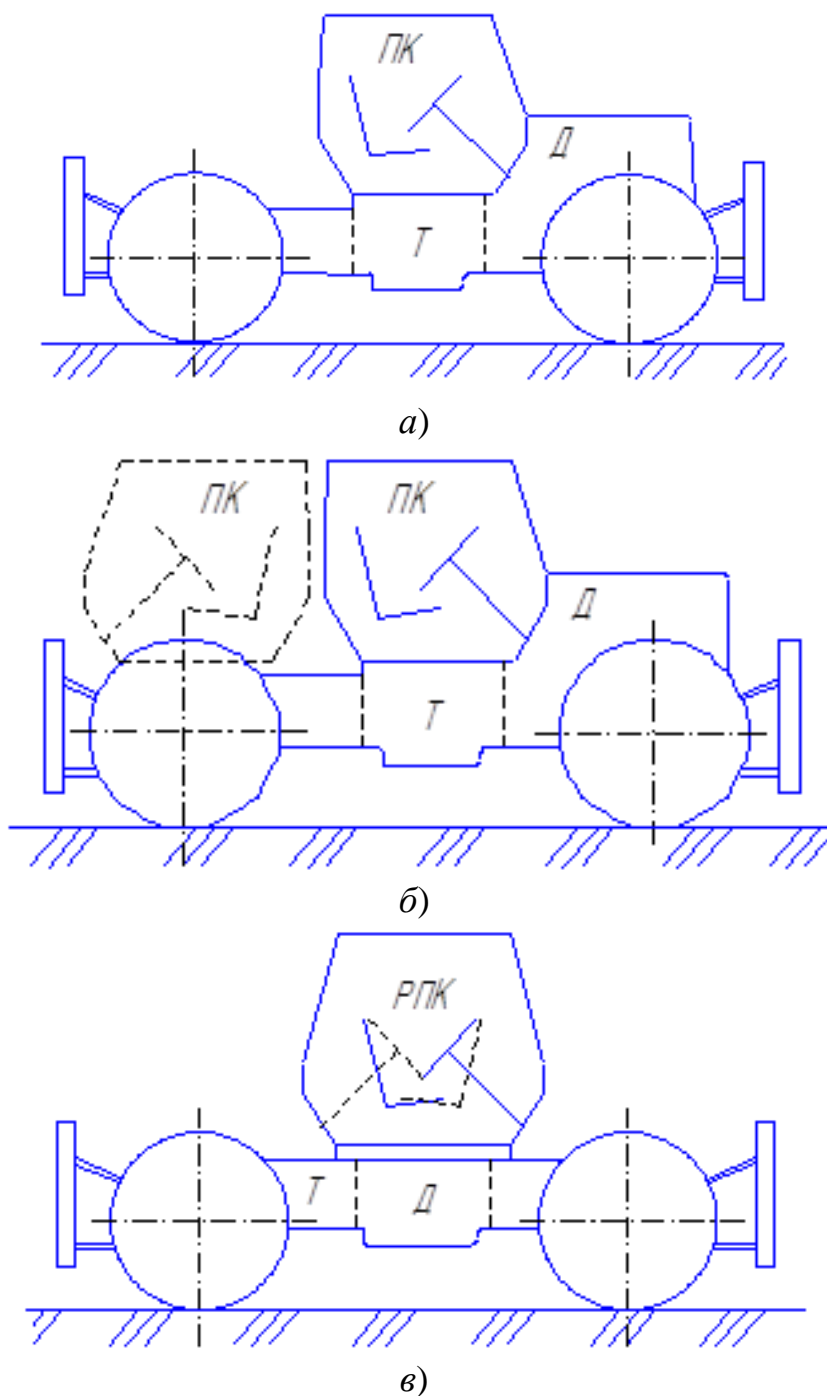


Рис. 1. Інтегральна конструктивно-компонувальна схема та пріоритетні етапи її розвитку: а – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; б – переставний реверсивний пост керування; в – «симетрична» інтегральна компоновка з реверсивним не переставним постом керування; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування.

Енергозасоби інтегральної конструктивно-компонувальної схеми різних виробників можуть виконувати різний перелік технологічних операцій, що достатньо повно може бути представлено значеннями коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$.

Зокрема, в результаті попередніх досліджень встановлено, що трактор ХТЗ-16131 характеризується рівнем універсальності $K_{ук} = 0,57$, а для енергозасібу Fendt-524 Xylon $K_{ук} = 0,79$.

Максимальне значення названого показника для інтегральної конструктивно-компонувальної схеми, з урахуванням сучасного розвитку технологій тракторобудування і сільськогосподарського виробництва, представленої енергозасобами типу ХТЗ-16131 не перевищить 0,82, а енергозасобами типу Fendt-524 Xylon – 0,91. За таких умов можна виділити основні напрями розвитку інтегральної конструктивно-компонувальної схеми енергозасобів – рис. 1.

Подальші конструктивні зміни в компоюванні не дозволять істотно підвищити рівень універсальності енергозасобу, а тому їх реалізовувати доцільно в інших конструктивно-компонувальних схемах енергозасобів.

Таким чином можна стверджувати, що енергозасоби інтегральної компоювки, у відповідності до вимог споживача, можуть в широкому діапазоні характеристик змінювати свої споживчі якості до досягнення рівня універсальності конструкції $K_{ук} = 0,82-0,91$ при максимальному його значенні рівному 1,0 за рахунок реалізації трьох варіантів схем, а саме: 1 – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія (рис. 1а); 2 – переставний реверсивний пост керування (рис. 1б); 3 – «симетрична» інтегральна компоювка з реверсивним не переставним постом керування (рис. 1в).

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача інтегральну конструктивно-компонувальну схему енергозасобів доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак та відмінностями, які концентруються у трьох варіантах схемних рішень, а саме: 1 – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – переставний реверсивний пост керування; 3 – «симетрична» інтегральна компоювка з реверсивним не переставним постом керування.

УДК 631:372

КЛАСИЧНА КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНА СХЕМА ЕНЕРГОЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.В. Шкарівський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Попеску С.*

Трансільванський університет Брашева

Можливість створення агрегатів різного призначення істотно залежить від конструктивно-компонувальної схеми МЕЗ. За таких умов актуальними є питання, які спрямовані на вивчення напрямів розвитку конструктивно-компонувальних схем МЕЗ.

Однією з основних проблем класичної конструктивно-компонувальної схеми є недосконалість загальної конструкції окремих енергозасобів в частині максимальної реалізації потенційних тягових показників та незадовільні умови агрегатування з машинами і знаряддями і особливо при створенні комбінованих агрегатів.

Машина, які відносяться до МЕЗ класичної конструктивно-компонувальної схеми можуть виконувати зовсім різний перелік технологічних операцій (за умови гарантованого забезпечення технологічними модулями) з різними показниками якості. Такі можливості МЕЗ враховуються під час дослідження їх рівнів універсальності. Встановлено, що трактор ПМЗ-8280 характеризується рівнем універсальності $K_{ук} = 0,43$, для енергозасібу New Holland Ford 8870A $K_{ук} = 0,56$, а для Fendt Favorit 924 Vario $K_{ук} = 0,69$. Максимальне значення названого показника для класичної конструктивно-компонувальної схеми, з урахуванням сучасного розвитку технологій тракторобудування і сільськогосподарського виробництва не перевищить 0,80.

Враховуючи це можна стверджувати, що енергозасоби класичної компоновки, у відповідності до вимог споживача, можуть в широкому діапазоні характеристик змінювати свої споживчі якості до досягнення рівня універсальності конструкції $K_{ук} = 0,80$ при максимальному його значенні рівному 1,0 за рахунок реалізації двох варіантів схем (рис. 1), а саме: 1 - задне розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія, а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що стосуються покращеної класичної компоновки (рис. 1а); 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія, а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що стосуються покращеної класичної компоновки (рис. 1б).

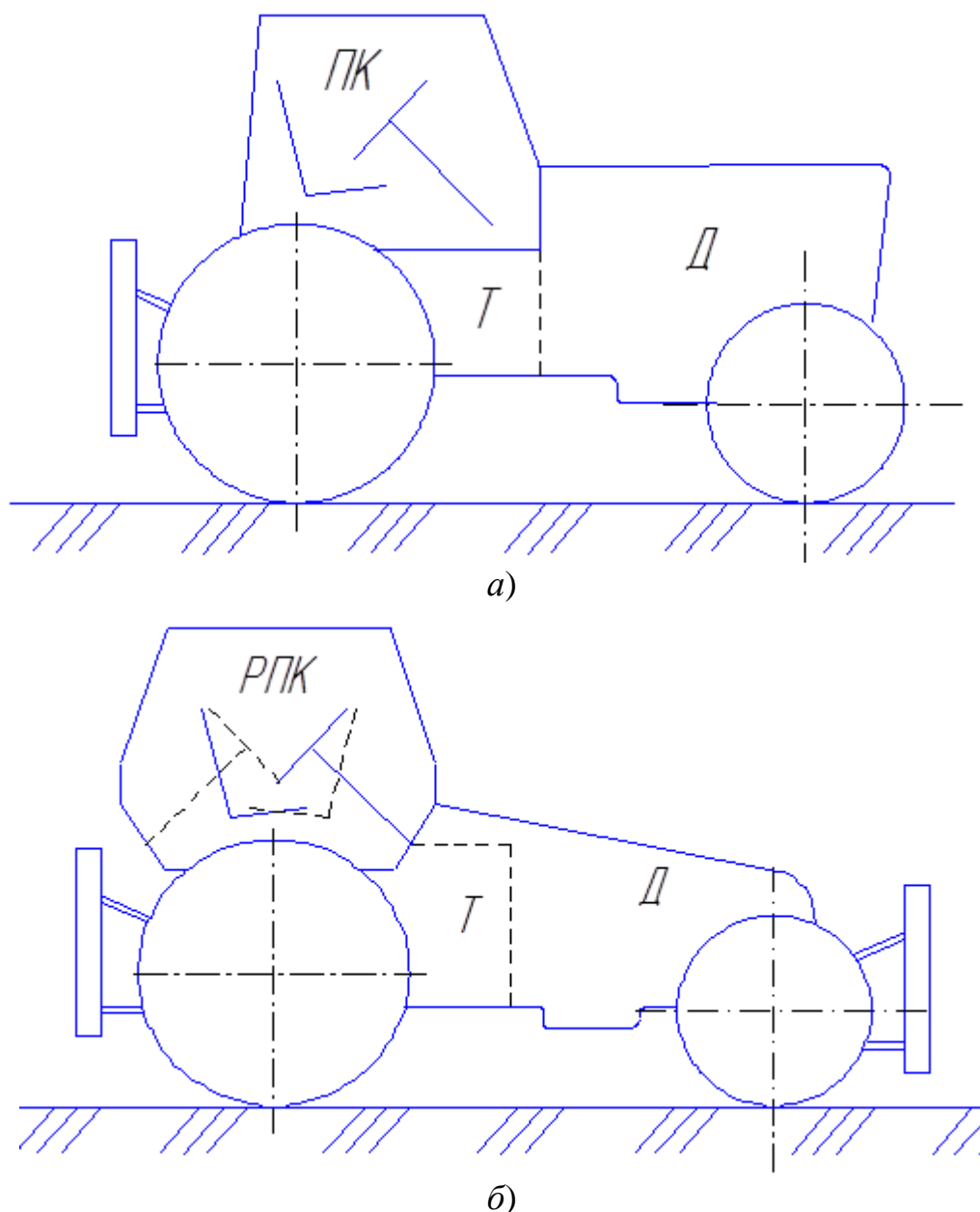


Рис. 1. Класична конструктивно-компонувальна схема МЕЗ та пріоритетні етапи її розвитку: а – заднє розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; б – реверсивний пост керування; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача класичну конструктивно-компонувальну схему енергозасобів доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак притаманних покращеній компоновці та відмінностями, які концентруються у двох варіантах схемних рішень, а саме: 1 – заднє розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія.

УДК 631:372

КОМПУНУВАЛЬНА СХЕМА САМОХІДНОГО ШАСІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.В. Шкарівський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Петро Євич*

Чеський університет наук про життя

Обсяг технологічних операцій, які можуть бути виконані з використанням енергозасобу певної конструкції та ефективність його використання у складі агрегату визначають склад машинно-тракторного парку господарства. Останнім часом підприємства з виготовлення спеціалізованих самохідних машин ставлять акценти на створення таких агрегатів на базі самохідних шасі. За таких умов актуальними є питання, які спрямовані на вивчення реального стану використання та напрямів розвитку самохідних шасі.

Конструктивно-компонувальна схема самохідного шасі сьогодні відтворюється в наступних конструкціях: власне самохідне шасі, трактор вільного огляду та несуче багатоцільове шасі

За результатами попередніх досліджень встановлено, що самохідне шасі типу Т-16МГ характеризується рівнем універсальності $K_{ук} = 0,38$. Максимальне значення названого показника для самохідного шасі, потенційно може скласти 0,95, а за умови збільшення максимальної швидкості руху і 1,00, тобто досягти найвищого значення

Конструктивно-компонувальна схема енергозасобу впливає на значення показника «наявність вантажного майданчика» і визначає можливість агрегування на рамі енергозасобу технологічного модуля з прямоточним технологічним процесом.

За таких умов, з метою отримання максимального значення коефіцієнта універсальності конструкції, доцільно виділити основні напрями розвитку конструктивно-компонувальної схеми самохідних шасі (рис. 1), які реалізуються в трьох варіантах схемних рішень, а саме: 1 - розташування поста керування над задньою віссю і заднє розташування двигуна, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що стосуються компоновки самохідного шасі (аналог Т-16МГ) – рис. 1а; 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока, а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що стосуються компоновки трактора з вільним оглядом – рис. 1б; 3 – реверсивний переставний в поперечно-вертикальній площині пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока, а

всі інші ознаки повинні відповідати тим, що стосуються несучого багатоцільового самохідного шасі.

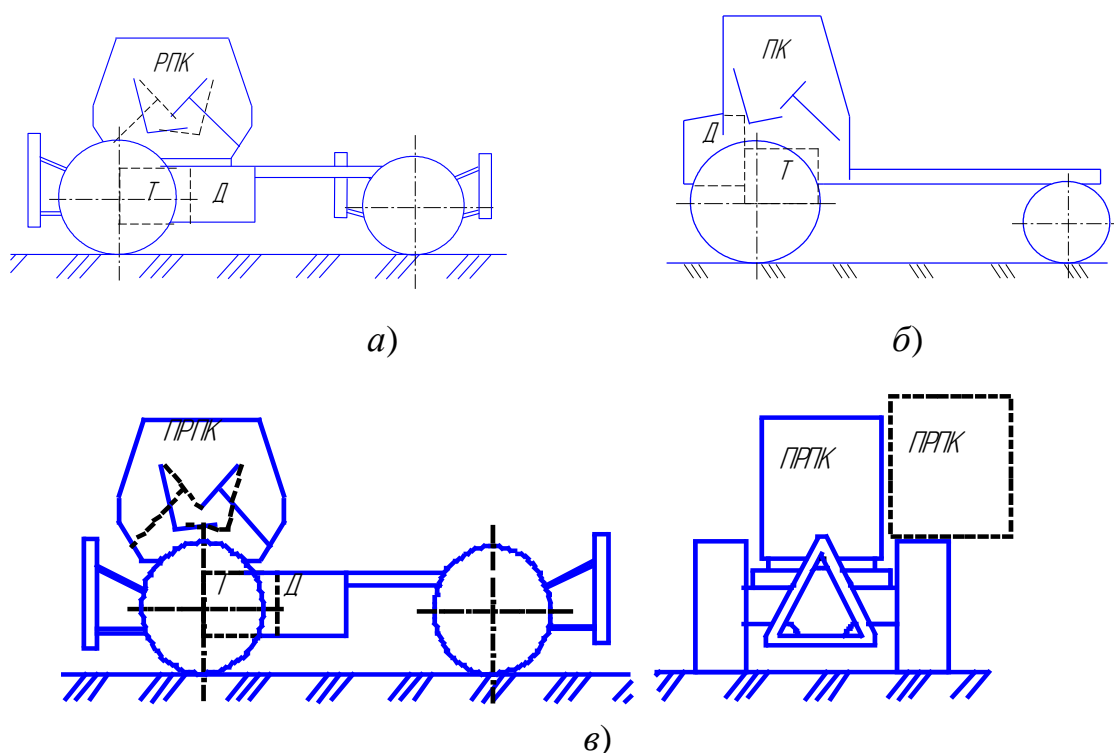


Рис. 1. Конструктивно-компонувальна схема самохідного шасі та прогноз її розвитку: а – схема енергозасобу типу Т-16МГ; б – схема енергозасобу типу Fendt 380GHA; в – перспективна схема самохідного шасі; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування; ПРПК – переставний реверсивний пост керування.

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача конструктивно-компонувальну схему самохідного шасі доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак притаманних власне самохідному шасі, трактору вільного огляду та несучому багатоцільовому шасі, які концентруються у трьох варіантах схемних рішень, а саме: 1 - розташування поста керування над задньою віссю і заднє розташування двигуна, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – реверсивний пост керування, міжбазове розташування моторно-силового блока реверсивна трансмісія; 3 - реверсивний переставний в поперечно-вертикальній площині пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока.

УДК 631.334

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ГЛИБОКОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

П.М. Кухаренко

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Аналіз стану та тенденцій розвитку засобів механізації рослинництва дозволяє зробити висновок, що сучасні технології виконання механізованих робіт за допомогою машинно-тракторних агрегатів є достатньо енергоємні. Перспективним напрямом зниження енергоємності обробітку ґрунту, за неодмінної умови забезпечення якості рихлення відповідно до вимог технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур, є застосування енергозберігаючих принципів дії на нього.

Постановка проблеми. Більшість сучасних ґрунтообробних робочих органів машин побудовано за тяговою концепцією: різання, переміщення та розпушування шару ґрунту здійснюється за рахунок поступального руху машини [1]. При цьому основним принципом дії робочих органів на ґрунтовий шар є принцип стискування, який є найбільш енерговитратний. Для того, щоб розкришити ґрунтовий пласт на структурні компоненти згідно агротехнічних вимог, ґрунтообробні агрегати повинні мати робочі швидкості вище 4 м/с. А це, крім усього іншого, ще більше збільшує енергетичні витрати [1]. Покращити енергетичний ККД ґрунтообробних машин можливо за рахунок використання активних робочих органів ротаційного типу [3].

В загальному випадку опір ґрунту різанню ротаційними робочими органами виражається наступною залежністю [3]:

$$P=f(\sigma, \tau, \rho, p, W, a, b, s, v, v_o, v_a) \quad (1)$$

де: σ, τ – граничні напруження розтягуванню (стискуванню і зсуву); ρ, p, W – щільність, твердість і вологість ґрунту; a, b, s – глибина, ширина і подача на ніж; v, v_o, v_a – поступальна, колова і абсолютна швидкість різання.

Розв'язання проблеми. При розв'язку проблеми була здійснена оцінка можливості застосування для глибокого обробітку ґрунту активних робочих органів ротаційного типу з вертикальною віссю обертання, що здійснює переміщення в вертикальній площині. При цьому машинно-тракторний агрегат здійснює покрокове переміщення по полю з зупинкою, для приводу робочих органів та глибокого обробітку ґрунту. Для комплектування машинно-тракторних агрегатів залучаються трактори тягово-енергетичної концепції з високим рівнем енергонасиченості та меншою експлуатаційною масою.

В загальному випадку опір ґрунту різанню такою ротаційною машиною можливо виразити наступною залежністю:

$$P=f(\sigma, \tau, \rho, p, W, b, s, v_0, \dots), \quad (2)$$

де: s – подача на ніж в вертикальній площині.

Усунення впливу глибини обробітку та поступальної швидкості руху дає можливість значно знизити енергетичні витрати на глибокий обробіток ґрунту.

В результаті пошукових робіт розроблена конструктивно-технологічна схема машини, яка має активні робочі органи ротаційного типу з вертикальною віссю обертання, що здійснюють переміщення в вертикальній площині.

Використання таких машин дає можливість здійснювати всі види обробітку ґрунту (від мілкого до глибокого) з пошаровим різанням з ударом без поступального руху. Такий вид взаємодії робочого органу з ґрунтом забезпечує значне зменшення зусилля на кришення та формування відповідного агрегатного стану ґрунту. При цьому здійснюється локальний обробіток. Використання енергозберігаючих принципів дії робочого органу машини на ґрунт значно знижує енергоємність процесу обробітку ґрунту.

Висновки

1. Усунення впливу глибини обробітку та поступальної швидкості руху дає можливість значно знизити енергетичні витрати на глибокий обробіток ґрунту.

2. Ротаційного робочі органи з вертикальною віссю обертання, що здійснюють переміщення в вертикальній площині забезпечують пошарове різання ґрунту з ударом без поступального руху.

3. Використання енергозберігаючих принципів дії робочого органу машини на ґрунт значно знижує енергоємність процесу обробітку ґрунту.

Список літератури

1. Надикто В.Т. Колійна та мостова система землеробства [Текст] // В.Т. Надикто, В.О. Улексін. – Дніпропетровськ: Наука, 2008. – 269 с.

2. Надикто В.Т. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в земліробстві [Текст] / В.Т. Надикто, М.Л. Крижичківський, В.М. Кюрчев, С.Л. Абдула. – Мелітополь: ТДАТА, 2006. – 337 с.

3. Тягово-приводные комбинированные почвообрабатывающие машины: Теория, расчет, результаты испытаний : монография / В.И. Ветохин, И.М. Панов, В.А. Шмонин, В.А. Юзбашев. – К.: Феникс, 2009. – 264 с.

УДК 631.171

ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ КЕРУВАННЯ В СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

В.П. Лисенко, Т.І. Лендел

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основною задачею будь-якого підприємства, у тому числі і для тепличних комбінатів, є отримання максимально можливого прибутку. Системи автоматизації при цьому забезпечують певні технологічні вимоги. Слід зазначити, що збільшення маси продукції не завжди призводить до отримання максимально можливого прибутку, оскільки суттєву роль при цьому відіграє якість.

Мета досліджень. Побудувати математичні моделі, що можуть бути використані в системі автоматизованого керування для максимізації прибутку виробництва в спорудах закритого ґрунту за рахунок використання в якості зворотної інформації інформацію про якість рослинної продукції.

Результати досліджень. Стратегії керування електротехнічними комплексами, що супроводжують виробництво томатів, будуть розраховуватись із використанням двох послідовно-з'єднаних нейронних мереж НМ1 та НМ2.

За результатами навчання НМ1 та НМ2 отримано залежності якості (Я) овочевої продукції (томатів) від температур повітря (Θ_p) та рослин (Θ_r) і прибутку (П) від кількості (К) та якості овочевої продукції.

Оскільки статистичні спостереження були порівняно нетривалими і продовжувались протягом сезону вирощування томатів, було прийняте рішення про опис поверхні із використанням стандартної методики, в основу якої покладено метод найменших квадратів [4]. Таким чином було отримане у явному вигляді рівняння регресії:

$$Y = 6,6957 - 0,2711\Theta_p - 0,213 \cdot \Theta_p + 0,0025 \cdot \Theta_p^2 + 0,0059 \cdot \Theta_p \cdot \Theta_r + 0,0013 \cdot \Theta_r^2. \quad (1)$$

$$P = 4,4871 - 6,7598 \cdot Y - 0,5946 \cdot K + 2,5488 \cdot Y^2 + 0,4223 \cdot Y \cdot K + 0,0209 \cdot K^2. \quad (2)$$

Аналіз результатів дозволив зробити висновок, що при фазі плодоношення максимальний прибуток становитиме 0,06 грн з одного куща на добу, якщо приріст якісної продукції становить 6 грам/годину. З цього випливає, що за добу один кущ томату може дати прибуток в 1,44 грн. Оскільки в промислових теплицях на 1 м² висаджують 3 рослини, то прибуток з 1 м² за добу буде становити:

$$P = 1,44 \cdot 3 = 4,32 \text{ грн.}$$

Слід зазначити, що регресійні залежності (1) та (2) є адекватними для діапазонів зміни значень температури повітря, рослини, якості рослинної

продукції, що були використані під час навчання нейронних мереж. Окрім того, розрахунок значень показника якості Я та величини прибутку П здійснюється для поточних значень температур повітря і рослин.

Висновки

1. Розроблені математичні моделі, що можуть бути використані в автоматизованій системі формування стратегій керування електротехнічними комплексами для максимізації прибутку, за умов, що в якості зворотного зв'язку використовується інформація про якість рослинної продукції.

2. Для оцінки залежності якості рослинної продукції та прибутку виробництва томатів у спорудах закритого ґрунту використані нейронні мережі структури – багатошаровий перцептрон. При цьому точність оцінок не перевищує 2,4%.

3. Встановлено, максимально-можливий прибуток з 1 м² для теплиць при вирощуванні томатів становить 4,32 грн за добу за умов, що були використані під час навчання нейронних мереж.

Список літератури

1. Адлер Ю.А. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю.А., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. – М.: Наука, 1976. – 340 с.

2. Боровиков В.П. Нейронные сети. STATISTICA Neural networks: Методология и технологии современного анализа данных. 2-е изд. / В.П. Боровиков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.

3. Крянев А.В. Математические методы обработки неопределенных данных / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. – М.: Физматлит, 2003. – 216 с.

4. Новотарський М.А. Штучні нейронні мережі : обчислення / М.А. Новотарський Б.Б. Нестеренко // Праці Інституту математики НАН України. – Т. 50. – К.: Ін-т математики НАН України, 2004. – 408 с.

УДК 621.87

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗАКОНІВ РУХУ МЕХАНІЗМУ ПОВОРОТУ СТІЛОВОГО КРАНА

І.О. Кадикало, В.С. Ловейкін

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Баштові стрілоподібні поворотні крани знайшли широке застосування в різних галузях виробництва в залежності від призначення та конструктивних особливостей. Їх обладнують каретною або підйомною стрілою.

Крани з горизонтальною стрілою можуть виконувати операції з вантажем при завантаженні та розвантаженні транспортних засобів, підймання та опускання вантажу, а також переміщення вантажу за допомогою механізму повороту.

Під час роботи механізму повороту виникають значні динамічні навантаження. Вони передаються на деталі механізмів і на металоконструкцію крана і впливають на безпеку, надійність і довговічність всієї системи. Також при роботі механізму повороту виникають коливання вантажу, що приводять до руйнування конструкції і, як наслідок, зменшення надійності та продуктивності. Тому виникає потреба у мінімізації динамічних навантажень, які дозволяють усунути коливання вантажу на гнучкому підвісі. Досягти цього можна шляхом оптимізації режимів руху механізму повороту стрілового крана.

Динамічні навантаження можуть бути визначені за допомогою двомасової динамічної моделі механізму повороту крана, що зображена на рис. 1.

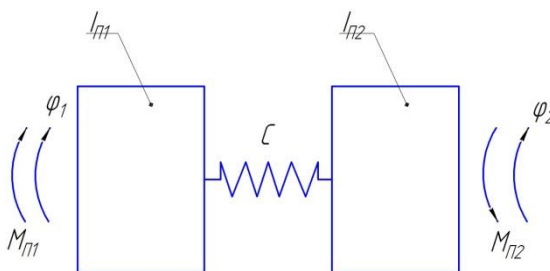


Рис. 1. Динамічна модель механізму повороту крана.

В цій моделі C – коефіцієнт жорсткості пружного елемента, що з'єднує інерційні маси; $I_{П1}$ і $I_{П2}$ – відповідно приведені моменти інерції першої і другої інерційних мас; $M_{П1}$ і $M_{П2}$ – відповідно приведені моменти рушійних сил і сил опору; φ_1 і φ_2 – відповідно кути повороту першої і другої інерційних мас.

Ця динамічна модель описується системою диференціальних рівнянь руху, які отримано на основі рівнянь Лагранжа другого роду:

$$\begin{cases} I_{П1} \cdot \ddot{\varphi}_1 + C \cdot (\varphi_1 - \varphi_2) = M_{П1}; \\ I_{П2} \cdot \ddot{\varphi}_2 - C \cdot (\varphi_1 - \varphi_2) = -M_{П2}. \end{cases} \quad (1)$$

В якості оптимізаційного критерію обираємо середньоквадратичне значення зусилля в пружному елементі, яке повинно приймати мінімальні значення

$$M_{R \text{ с.к}} = \left[\frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} M_R^2 dt \right]^{\frac{1}{2}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

де: t_1 – період руху.

Мінімальне значення цього критерію визначається інтегралом, що знаходиться в квадратних дужках, який являє собою інтегральний функціонал з підінтегральною функцією:

$$M_R^2 = (I_{\Pi 2} \cdot \ddot{\varphi}_2 + M_{\Pi 2})^2 = f(\ddot{\varphi}_2) \quad (3)$$

Умовою мінімуму інтегрального функціоналу (2) є рівняння Ейлера – Пуассона, які дають умову мінімуму:

$$\frac{\delta V}{\delta \varphi_2} = 0 \quad (4)$$

при наступних крайових умовах для процесу пуску механізму повороту крана:

$$\begin{cases} t = 0; \varphi_2 = 0; \dot{\varphi}_2 = 0; \\ t = t_1; \dot{\varphi}_2 = \omega_y; \ddot{\varphi}_2 = 0, \end{cases} \quad (5)$$

де: ω_y – усталена швидкість механізму повороту стрілового крана.

У результаті розв'язання крайової задачі (4), (5) визначено оптимальні закони руху механізму повороту для першої та другої приведених мас (рис. 2 – рис. 5).

Порівнявши оптимальні закони руху, що зображені плавною лінією, з законами на природній характеристиці, що зображена кривою зі значними амплітудами коливань, бачимо, що оптимальний закон руху дає можливість зменшити коливання як швидкості і прискорення руху системи, так і діючих навантажень.

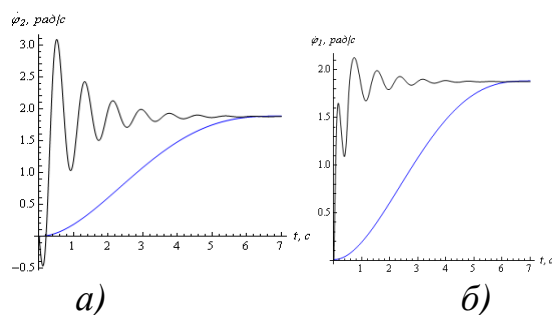


Рис. 2. Графіки зміни швидкості на природній характеристиці та за оптимальним законом - першої а) та другої б) мас.

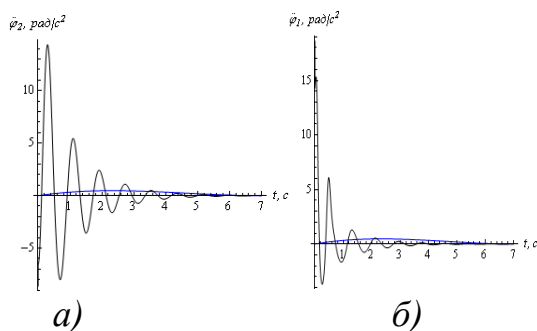


Рис. 3. Графіки зміни прискорення на природній характеристиці та за оптимальним законом – першої а) та другої б) мас.

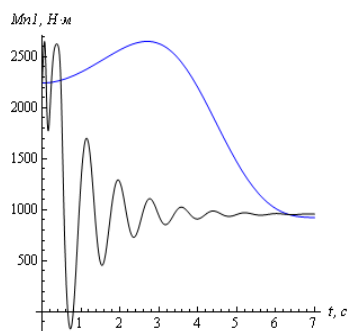


Рис. 4. Графік зміни пускового моменту на природній характеристиці та за оптимальним законом.

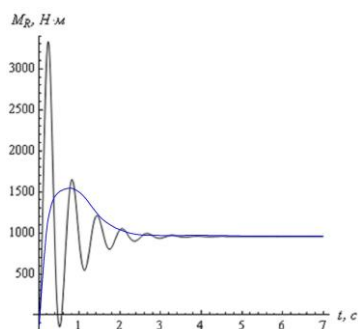


Рис. 5. Графік зміни зусилля в пружному елементі на природній характеристиці та за оптимальним законом.

Висновки

В результаті проведення дослідів виявлено, що в елементах приводу виникають значні динамічні навантаження, які перевищують статичні у декілька разів (3)–(4).

Для зменшення цих навантажень проведено оптимізацію за інтегральними динамічними критеріями, які дозволили усунути коливання у елементах приводу, а також значно зменшити самі навантаження.

УДК 631.1.001

ОГЛЯД ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

І.С. Любченко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Питанням знесення, випаровування і осідання краплин робочої рідини присвячені роботи О.С. Барановського, В.А. Бородіна, І.Н. Велецького, Д.Г. Войтюка, В.Ф. Дунського, І.П. Масла, Б.В. Онищенко, О.І. Малезика, В.М. Поліщука, В.А. Саніна, Ю.А. Спірідонова, Ж.М. Судіта, І.І. Сушка, М.К. Тарновича, С.Д. Шеруда та ін.

М.П. Заїка в своїх працях [1] склав диференційні рівняння руху краплини та інтегрував їх. При цьому одержав залежності для швидкості, переміщення і часу руху краплини. Недоліком цієї моделі є відсутність бокового повітряного потоку, а також те що краплина має початкову швидкість рівну нулю.

В роботах О.І. Малежика [3] побудована математична модель руху і випаровування краплин. Приведені системи диференційних рівнянь, що враховують боковий вітер, випаровування краплини, градієнт швидкості вітру по висоті. В цих рівняннях не враховується сила Магнуса та підйомна сила, яка виникає при градієнті швидкості вітру.

Ф.Г. Зуєв в [2] склав систему диференційних рівнянь руху частинки в трубі, а В.М. Поліщук [5] використав її для визначення руху краплини в розпилювачі типу сопла Вентурі.

Онищенко Б.В. [4] розробив модель руху краплин під дією повітряного потоку, з градієнтом швидкості та щільність їх осідання на поверхню рослин.

Проведений аналіз показав, що автори не враховували рух краплин рідких мінеральних добрив у повітряному просторі від розпилювача до рослин та особливість їх розподілу по поверхні рослинного покриву.

Список літератури

1. Заїка М.П. Теорія сільськогосподарських машин / М.П. Заїка. – Харків: Око, 2002. – Т. 1(Ч. 4). – 272 с.
2. Зуєв Ф.Г. Пневматическое транспортирование на зерноперерабатывающих предприятиях / Ф.Г. Зуєв. – М.: Колос, 1976. – 344 с.
3. Малежика О.І. Покращення дисперсності розпилення пестицидів: Дис. канд. техн. наук. / О.І. Малежика. – Дніпропетровськ. – 180 с.
4. Онищенко В.Б. Обґрунтування розпилювального пристрою обприскувача з ступеневим регулюванням дисперсності розпилення: Дис. канд. техн. наук. / В.Б. Онищенко. – К.: НУБіП України, 2011.– 168 с.
5. Поліщук В.М. Обґрунтування параметрів пневмогідролічної системи дозування робочої рідини в обприскувачах. Дис. канд. техн. наук. / В.М. Поліщук. – Глівха: ІМЕСГ, 2005. – 180 с.

УДК 631.1.001

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК

В.Г. Опалко, В.Д. Войтюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Основним напрямком АПК України є виробництво зернових культур, стабільність якого значною мірою залежить від технічного забезпечення. Якісна сільськогосподарська техніка і зокрема сівалки забезпечать високий рівень розвитку агропромислового комплексу України в сучасних ринкових умовах.

Аналіз останніх досліджень. Для підвищення технічного рівня сільськогосподарської техніки необхідно виходити з того, що якість техніки ґрунтується на її сучасній уніфікованій елементній базі та складових конструкцій машин.

Найпопулярнішими на українському ринку сьогодні залишаються сівалки ПАТ «Червона Зірка». Системний аналіз зернової сівалки типу СЗ-3,6А свідчить, що дана посівна машина включає велику номенклатуру складових частин. При цьому багато компонентів на різних рівнях складності мають різьбові з'єднання.

Використання великої кількості різьбових з'єднань в сучасних сільськогосподарських машинах свідчить про актуальність виділення їх як окремого елемента і дослідження їх впливу на якість техніки.

Мета досліджень. Метою роботи є визначення алгоритму методики оцінки якості різьбових з'єднань зернових сівалок типу СЗ-3,6А; дослідження впливу показників різьбових з'єднань на технічний рівень посівних машин; оцінка відповідності різьбових з'єднань та їх елементів нормованим вимогам при виготовленні та подальшій експлуатації

Результати досліджень. Розроблений алгоритм методики досліджень включає наступні операції:

1. Вивчення НД щодо різьбових з'єднань.
2. Формулювання вимог до різьбових з'єднань.
3. Визначення номенклатури нормованих показників.
4. Види робіт та їх послідовність щодо визначення показників.
5. Інструментальне забезпечення робіт.
6. Документація на реєстрацію вимірювань.
7. Правила обробки та аналізу даних.

На основі вивчення нормативної документації і джерел, що присвячені тематиці роботи, були сформульовані загальні вимоги до болтів, гвинтів, шпильок і гайок, визначена номенклатура нормованих показників.

Окремо визначалися показники різьбових з'єднань в збірці.

1. Наявність необхідних деталей в складальних з'єднаннях.
2. Головки болтів, як і гайки, повинні бути однаковими по висоті і розмірам під ключ з правильно розташованими щодо центру фасками.
3. Виступ стрижнів болтів за межі гайок повинен бути не більше 1-5 кроків різьби або не більше 1,5 діаметра різьби відповідно до ГСТУ 3-37-5-94, причому кожен з торців повинен мати однакову за розмірами фаску.

4. Зовнішній діаметр шайб і їхня товщина мають бути на всіх болтах однаковими.

5. Контргайки також повинні бути однаковими і за розмірами під ключ відповідати основним гайкам.

6. Прилягання головки болта, гайки, шайби до деталей, що скріплюються (стілки ящика сівалки), повинно бути щільним. Нещільне прилягання є наслідком слабкого затиснення.

7. Величини моментів затягування різьбових з'єднань при контрольних вимірах повинні знаходитися в діапазоні від $1,05M_{кр\ max}$ до $0,88M_{кр\ min}$.

Були визначені види робіт та їх послідовність у відповідності до вимог.

1. Перевірка якості складання різьбових з'єднань проводиться зовнішнім оглядом і за допомогою вимірювань.

2. Вимірювання виступу стрижнів болтів за межі гайок.

3. Перевірка щільного прилягання головки болта, гайки, шайби до деталей, що скріплюються.

3. Контроль затяжки болтових з'єднань

Було визначено інструментальне забезпечення робіт у складі: штангенциркуль, стандартний вимірювальний молоток або шматок дерева для простукування, набір плоских щупів, моментний ключ.

Для оформлення результатів випробувань розроблялися форми протоколів для визначення щільності прилягання кріпильних виробів, складових елементів сівалки, вимірювань параметрів болтових з'єднань сівалок, визначення момента затяжки болтів.

Систематизація, обробка результатів дослідження проводилася за допомогою статистичних методів. При роботі з вибірками обчислювалися їх числові параметри, що характеризують тенденції, розкид і мінливість даних. Обробка даних виконувалася із застосуванням програми «Описова статистика» пакету Microsoft Excel, що дозволило отримати єдиний статистичний звіт за всіма характеристиками.

Висновок. Розроблена методика дає можливість дослідити та вивчити вплив показників різьбових з'єднань на якість зернових сівалок і виключити можливі недоліки при виготовленні та подальшій експлуатації машин.

УДК 330.1.04

ІВАН ФЕЩЕНКО-ЧОПІВСЬКИЙ – ВЧЕНИЙ, ДЕРЖАВНИЙ І ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ

А.С. Опальчук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Іван Андріянович всевітньо відомий металознавець і металург, член – кореспондент Польської академії наук народився 20 січня 1884 року в Чуднові на Житомирщині в сім'ї начальника місцевої пошти. Після закінчення Житомирської гімназії в 1903 році поступив в Київський політехнічний інститут на хімічний факультет.



У зв'язку з революцією в 1905 році Київську політехніку закрили, але навесні 1906 року навчання в ній відновилося і будучи на практиці на Донецькому металургійному заводі змінились життєві плани студента Івана Фещенка – Чопівського, який залишивши хімію присвятився металургії.

В роки навчання в КПІ (1903 – 1908 рр.) Фещенко – Чопівський був членом Українського наукового товариства «Просвіта», яке зробило відповідний внесок у формування Української наукової термінології при підготовці Природо технічного словника. Фещенко – Чопівський, як член лекційної колегії «Просвіти» систематично читав лекції українською мовою в Троїцькому народному домі міста Києва на той час безперервно зростаючому місті. У 1910 р. російський уряд визнав діяльність Київської «Просвіти» високо – шкідливою і заборонив її існування.

Влітку 1908 року Іван Фещенко – Чопівський захищає дипломний проект на тему «Мартенівська фабрика» і отримує звання інженера – технолога I ступеня. В цей час Іван Фещенко – Чопівський став одним з

активних діячів Української партії соціалістів – федералістів, головою якої був Сергій Єфремов (репресований в 30-х роках) видатний літературознавець, публіцист і громадський діяч. Між іншим до цієї партії належав Михайло Грушевський.

З початком першої світової війни в Російській імперії українське культурно-політичне життя на всіх просторах України практично завмерло, коли велася планомірна національна пропаганда, що Україна домагається самобутнього існування і розвитку. Через чотири дні після революції в Петербурзі 17 березня 1917 року була створена Українська Центральна Рада. В цей час Іван Фещенко – Чопівський поринув у вир визвольної боротьби, буди делегатом від Києва на Українському конгресі, що відбувся 19 – 21 квітня 1917 року і затвердив Українську Центральну Раду, яка стала єдиним правовим господарем України.

Іван Фещенко – Чопівський, як член Центральної Ради стає головою Губернської ради Київщини. Дякуючи його рішучим виступам проти спроби Уряду України порозумітися з Керинським та українською фракцією більшовиків. На форумі Малої Ради він вимагає конкретних протидій, що призвело 22 січня 1918 року до проголошення Четвертого Універсалу, що означало остаточний розрив України з Росією та проголошення самостійної Української Народної Республіки.

Протягом інтенсивної політичної діяльності Іван Фещенко – Чопівський не залишав наукової праці і протягом 1918 -1919 років виходить його двотомна праця «Природні багатства України», а в 1921 році – двотомна «Економічна географія України», що підтверджує вирішальну роль його авторитету, які склали фахові здібності та компетенцію. Дякуючи його активній національно – патріотичній громадській позиції, йшла боротьба за утвердження Української національної школи і науки.

В березні 1921 р. Польща підписала мир з Москвою, за яким західно – українські землі перейшли Польщі, після чого Польським урядом була заборонена діяльність українських інституцій на її території, що не давало можливості для його громадсько - політичної праці. Заради добра України Іван Фещенко – Чопівський повертається до своєї професійної праці і на початку 1922 року він перейшов на посаду старшого асистента кафедри Варшавської політехніки. Згодом він перейшов працювати професором в Краківську гірничу академію, де він організував металургійний напрямок викладання дисципліни, що і започаткувало майбутню кар'єру вченого світового рівня. Як сказав Іван Андріянович (вибору для мене не було, щоб не бути безправним емігрантом). Вболівання «за українську справу» стало всього подальшого його життя. Іван Фещенко – Чопівський включився в громадське життя Кракова в «місцевій Просвіті» виступав з доповідями національно – патріотичного спрямування і потребу національної єдності.

В 1927 році Іван Андріянович захистив докторську дисертацію, плідно працюючи в гірничій академії Кракова. В 1930 році був виданий

його перший том підручника «Металознавство», а її автора прийняли до науково – технічних товариств Німеччини, Англії, США. Другий том «Металознавства» був випущений 1934 році, а третій в 1936 році.

У 30–х роках Іван Феценко – Чопівський очолював кілька Польських державних делегацій на міжнародних технічних конгресах у Бельгії, Німеччині, Франції, Англії і Швеції. У 1936 році Іван Андріянович отримав з рук Польського президента Мосціцького золотий Хрест Заслуги. З ініціативи Феценка – Чопівського для української молоді був створений стипендійний фонд ім. С. Петлюри, що діяв за принципом громадської позичкової каси. Однак «залізний фонд» каси весь час забезпечував сам професор Іван Феценко – Чопівський.

Разом з дружиною завжди професор знаходив час на Новий рік, Великдень та Різдво Христове гостити в себе студентів. Крім того, професор Феценко – Чопівський підтримував творчі зв'язки з українською молоддю міста Львова.

Після вступу Радянської армії в січні 1945 року в Польщу у лютому професора Феценка – Чопівського забрали до штабу генерала Конєва на «інтимну розмову», а в березні професора знову забрали і не відпустили. Лише восени прийшла листівка з Києва після якої прийшла друга і третя листівки з повідомленням, що він засуджений на 15 років із засланням в Керелофінську РСР, Сортовальський район м. Інта. То був один із таборів «Беломорстроя».

Таким чином, не дивлячись на те, що Іван Андріянович Феценко – Чопівський був громадянином Польщі, засудження його владою СРСР протиправне і всі зусилля і надії його визволення виявилися марними.

УДК 614.8:631.3

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОТРАПЛЯННЯ ПРАЦІВНИКІВ У НЕБЕЗПЕЧНІ ЗОНИ НА ВИРОБНИЦТВІ

Є.І. Марчишина

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Однією з поширених причин виробничого травматизму на будь-якому підприємстві є попадання працівника у небезпечну зону і дія на нього небезпечного або шкідливого чинника. Небезпечною зоною називається простір, у якому можливе виникнення небезпечного чи шкідливого виробничого фактора. Небезпека локалізується навколо рухомих елементів машин, ріжучого інструменту, зубчастих та інших

передач, конвеєрів, підйимально-транспортних механізмів і машин. До небезпечних також відносять зони, розташовані поруч з неізольованими струмопровідними частинами електрообладнання, неогородженими перепадами по висоті, знаряддями праці, що переміщуються, машинами, їх окремими вузлами та працюючими органами. Широке розмаїття видів механічного руху і дій, що можуть становити небезпеку для працівників, включають в себе рух обертових деталей, рухомих пасів, шестерень, ріжучих зубів тощо, які можуть вдарити, штовхнути, затягнути робочий одяг та власне працівника у механізми. Зони захоплення створюються обертовими частинами машини. Основним типом зони захоплення одягу або тіла працівника можуть бути частини обладнання з паралельними осями, що можуть обертатися у різних напрямках та стикатися (створюючи таким чином точку захоплення) або знаходитись поблизу одна від одної. В цьому випадку матеріал, що подається між валиками, створює точки захоплення. Ця небезпека є спільною для машин і механізмів зі зчепленими шестернями, вальцями і каландрами. Інший тип точки захоплення створюється між обертовими і тангенціально (по дотичній) рухомими частинами, такими як точка дотику між трансмісійною стрічкою та її шківом, ланцюгом і зірочкою, зубчастою рейкою та шестернею. Майже всім машинам притаманні різні типи механічного руху і дій, тому розуміння цього є першим кроком до захисту робітників від небезпеки.

Небезпечними зонами вважаються також місця, в яких виділяються або зберігаються шкідливі речовини у концентраціях, що перевищують допустимі, шкідливі випромінювання, місця, над якими переміщуються вантажі та такі, де шум перевершує ГДР. Небезпечні зони виникають також при руйнуванні тих чи інших конструкцій. Небезпечні і шкідливі виробничі чинники можуть бути присутніми постійно, виникати періодично або з'являтися раптово в результаті руйнування обладнання чи інших небезпечних ситуацій [1].

Для того, щоб запобігти появі людини у небезпечній зоні, а також локалізувати цю зону і зменшити її розміри до можливого мінімуму, використовують різні засоби захисту. За характером застосування засоби захисту поділяються на колективні і індивідуальні. Засоби захисту можуть бути об'єктивні (огородження, блокування, запобіжні пристрої та клапани, ізоляція, герметизація, заземлення тощо) і суб'єктивні (запобіжні знаки і надписи, сигнальні пристрої, контрольні вимірювальні прилади, умовне забарвлення об'єктів).

Небезпечні зони за характером дії зазначених факторів можуть бути як стаціонарними (постійними), так і нестаціонарними. Нестационарні небезпечні зони як правило виникають під дією багатьох небезпечних чинників, що змінюються та їх передбачити не завжди вдається. Встановити їх дію можливо тільки при ретельному вивченні обставин, за яких ця зона утворилася. Захисні пристрої застосовують для ізоляції

рухомих частин машин та механізмів; місць, куди відлітають частинки сировини або матеріалу; небезпечних щодо ураження електричним струмом частин обладнання, зон та дільниць, де існує постійна небезпека шкідливого впливу на людину температур, випромінювань тощо.

На території сільськогосподарських підприємств та у виробничих приміщеннях є багато потенційно небезпечних зон, вхід у які стороннім особам заборонено. Такі зони позначаються спеціальним заборонним знаком. Наприклад, до них можна віднести заглиблення, прямики, оглядові колодязі та канали, монтажні прорізи, які можуть спричинити травмування працівника внаслідок падіння в них. Вони повинні надійно закриватись міцними кришками на рівні землі (підлоги). При їх відкриванні слід установлювати бар'єрні огороження заввишки не менше 1 м і триногу з попереджувальним знаком "Обережно! Можливе падіння" відповідно до ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Кольори сигнальні і знаки безпеки (ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности). Відкидні кришки обладнують пристроями для надійної їх фіксації у відкритому та закритому положеннях.

Огороджують також робочі місця, що розташовані на висоті. Під час організації робіт на висоті слід урахувувати, що основними небезпечними виробничими чинниками під час виконання цих робіт є падіння працівника або падіння предметів; супутніми можуть бути фактори: пожежна небезпека, дія електричного струму, підвищені рівні запиленості, загазованості повітря, шуму, несприятливі мікрокліматичні умови тощо. Для створення безпечних умов під час виконання робіт на висоті необхідно забезпечити наявність, міцність і стійкість огорожень, драбин тощо; забезпечити працівників необхідними засобами захисту та використовувати їх за призначенням; застосовувати технічно справні машини, механізми і пристрої, що укомплектовані необхідною технічною документацією; забезпечити необхідну освітленість на робочих місцях та безпечні проходи до них; впроваджувати заходи щодо усунення або зменшення впливу шкідливих або небезпечних факторів; урахувувати метеорологічні умови, а також стан здоров'я працівників, які виконують роботи на висоті.

Роботи на обладнанні, з якого знято огороження або воно несправне, заборонено. Запобіжні засоби захисту служать для автоматичного відключення обладнання при виникненні аварійних режимів роботи, тобто при виході одного з параметрів за межі допустимих значень. Для попередження випадкового потрапляння людини до небезпечної зони захисні пристрої блокують із пусковими механізмами обладнання. Запобіжні пристрої застосовують для обмеження виходу небезпечних параметрів обладнання та процесу за межі допустимих. Цими параметрами можуть бути статичні та динамічні навантаження, довжина пересування механізму, рівень рідини, швидкість пересування, тиск пари,

газу, води, температура, сила електричного струму тощо. Запобіжні пристрої спрацьовують автоматично, вимикаючи джерело чинника, що контролюється, або створюють умови для ослаблення його впливу [2].

Небезпечні зони рухомих частин виробничого обладнання і ті, що обертаються (приводи, вали, бітери, ланцюги), повинні бути захищені кожухами, кришками, щитами, екранами та іншими пристроями згідно з ГОСТ 12.2.062-81 "ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные", а зовнішні поверхні їх фарбують у помітні кольори згідно з ГОСТ 12.4.026-76 [3]. Напрямок руху чи обертання механізмів, машин, обладнання, запірної арматури повинен бути позначений червоними стрілками безпосередньо на рухомих деталях або огороженнях.

Для профілактики нещасних випадків у небезпечних зонах доцільно улаштування запобіжних і захисних пристосувань, блокувань, дублюючих засобів безпеки на виробничому обладнанні:

а) огороження небезпечних зон: рухомих частин машин і механізмів, виділення зон відлітаючих частинок відпрацьованого матеріалу, струмопровідних частин електроустаткування, зон високих температур, шкідливих випромінювань, вибухонебезпечних зон, люків і інших отворів, майданчиків, розташованих на висоті.

б) запобіжні пристрої: від механічних перевантажень – фрикційні та пружинні муфти, шпильки, штифти тощо; від перевищення тиску – запобіжні та редуційні клапани, регулятори тиску тощо; від температурних перенапруг – автоматичні прилади, що регулюють температуру; від переміщення рухомих частин за встановлені межі – обмежувачі ходу, автоматичні вимикачі підіймання; від займання та вибуху різних речовин – гідравлічні затвори.

Нормами і правилами охорони праці передбачені огороження робочих органів обладнання та зон їх дії, доступ у які може призвести до травмування. З метою безпеки обслуговуючого персоналу рухомі частини устаткування, відкриті прорізи і отвори в обладнанні, через які у процесі експлуатації можуть виділятися полум'я, газ, пилю, тепло тощо повинні бути надійно огорожені. Огорожі особливо небезпечних місць, що відкриваються або знімаються, рекомендується блокувати з пусковими пристроями механізмів і машин, а для фіксації у відкритому чи закритому положенні – спеціальними автоматичними пристроями. Для виключення мимовільного переміщення органів управління обладнання повинні бути пристрої, що фіксують рукоятки, маховики, штурвали у робочому положенні. Для екстреної зупинки при нещасному випадку або аварійній ситуації механізми повинні бути забезпечені дублюючим вимикачем. Ріжучі інструменти, що забезпечені механічним рушієм, обов'язково оснащують міцними конструктивними огорожами, здатними витримати удари при руйнуванні різального інструменту. Ці огорожі повинні перешкоджати проникненню до різального інструменту або доступу рук у

зону їх дії, а також бути заблоковані з пусковими - зупинковими пристроями машини. У машин, що вбудовують у спеціалізовані автоматичні лінії, а також у великому обладнанні при наявності двох і більше робочих місць передбачають звукову та світлову сигналізацію, що попереджає про пуск обладнання, та аварійні кнопки «СТОП» на кожному робочому місці. Звукову та світлову сигналізацію застосовують при виконанні технологічних процесів на випадок досягнення граничних значень часу, температури, тиску, рівня рідини або сипучих матеріалів. Передбачають запобіжні пристрої та блокування, що спрацьовують при виході параметра за межі допустимих значень і автоматично усувають небезпеку, що виникла. Обладнання, під час роботи якого можливе виділення газів, парів, аерозолів, пилу та інших шкідливих речовин, повинне бути забезпечене місцевими відсмоктувальними вентиляційними пристроями, які є конструктивною частиною машини, мати герметичний корпус. При цьому вентиляційні та аспіраційні системи блокують із пусковими пристроями технологічного обладнання. У машинах слід передбачати огорожі, що забезпечують максимальну безпеку виконання робочих операцій та щитки, що захищають від розбризкування.

Наступним заходом є удосконалення відповідно до правил електробезпеки різних пристосувань для автоматичного захисного відключення трансформаторних установок, камер, підстанцій, ліній електропередач, систем та встановлення пускових приладів та улаштування пристосувань з необхідними блокуваннями і сигналізацією автоматичного або дистанційного керування різними двигунами, агрегатами, машинами для якнайшвидшої їх зупинки з метою забезпечення безпеки працівників.

Список літератури

1. Войналович О.В. Охорона праці у сільському господарстві / О.В. Войналович, Є.І. Марчишина. – К.: Основа, 2014. – 176 с.
2. Смирнова Н.К. Улучшение условий и охраны труда работников ремонтных предприятий АПК путем совершенствования средств безопасности машин и оборудования / Н.К. Смирнова. – СПб., Пушкин, 2003. – 17 с.
3. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. – К.: Основа, 2012. – 24 с.

УДК 614.8:631.3

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ФРЕЗЕРУВАЛЬНИКІВ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ АПК ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОЛІПШЕННЯ

Є.І. Марчишина, Т.О. Зубок

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дотримання вимог охорони праці під час проведення фрезерувальних робіт на верстатах можна досягти шляхом усунення впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників на працівників. Особливу небезпеку травмування під час фрезерування та проведення контрольних вимірів деталей становлять такі шкідливі та небезпечні чинники: рухомі неогороджені елементи (шпindel, елементи приводу верстата тощо); оброблювані деталі та пристосування для їх кріплення; обертові механізми; звичайна металева стружка, що утворюється при фрезеруванні; застосування вантажопідіймальних пристроїв; підвищена напруга електричного струму; висока температура оброблюваних поверхонь та ріжучого інструменту. Під час установа та закріплення фрез та заготовок можливе травмування при їх падінні. Особливо важкими бувають травми при викиді оброблюваних заготовок, фрез або їх вставних ножів із кріпильних пристроїв, а також травми при руйнуванні різального інструменту [1].

Під час оброблення крихких матеріалів на високих швидкостях різання стружка від верстата розлітається на значну відстань - 3-5 м. Найпоширенішими у верстатників є травми очей. Так, при токарному обробленні від загального числа виробничих травм пошкодження очей перевищує 40%, при фрезеруванні - 15 % і близько 8 % - при заточуванні інструментів та шліфуванні. Очі ушкоджувались стружкою, що відлітала, пиловими частинками оброблюваного матеріалу, осколками ріжучого інструменту та частинками абразиву.

Випадки механічного травмування під час виконання робіт на фрезерних верстатах розподіляють таким чином у відсотках:

- травмування пальців або кистей рук унаслідок захоплення їх інструментом, що обертається, – 70;
- травмування очей стружкою, що відлітає, – 15;
- травмування рук або ніг при налагоджуванні верстата, встановленні та знятті оброблюваної деталі, кріпленні та знятті інструменту, – 8;
- травмування тіла працівника деталлю, що вирвалася з кріплення при обробленні, – 3;
- травмування пальців рук при прибиранні стружки, – 3;

– інші випадки травмування – 1 [2].

Фрезерувальник виконує операції, наприклад, прорізає канавки і пази на валах, обробляє площини та бічні поверхні деталей, порожнини складної конфігурації, корпуси різних машин і механізмів, нарізає зуби шестерень тощо. Після закінчення роботи він робить виміри щодо відповідності деталей встановленим розмірам.

Організація робочого місця працівника потребує правильного розміщення робочого місця у виробничому приміщенні; вибору ергономічного робочого положення, виробничого устаткування з урахуванням антропометричних характеристик людини; раціонального компоновання обладнання на робочих місцях; врахування характеру та особливостей трудової діяльності. Робоча поза – це основне положення працівника у просторі: зручна робоча поза має забезпечувати стійкість положення тіла, ніг, рук, голови працівника під час роботи, мінімальні затрати енергії та максимальну результативність праці. Найпоширенішими у процесі праці є пози сидячи і стоячи. При виконанні роботи з фізичним навантаженням бажана поза стоячи, а при малих зусиллях – сидячи. Робоча поза стоячи втомлює людину більше, ніж сидяча. Вона вимагає значно більше енергії, спричиняє підвищення артеріального і венозного тиску крові, розширення вен на ногах, пошкодження ступень, викривлення хребта.

Професія фрезерувальника відноситься до категорії робіт із середнім фізичним навантаженням. Потенційну небезпеку для цієї професії також становлять: можливість ураження електричним струмом, викид змащувальних речовин, викид охолоджуючої рідини, падіння окремих частин устаткування, викид ріжучих інструментів, невідповідність проходів у майстерні будівельним нормативам, кусочки металу, що відлітають, гострі краї, задирки, шорсткість на поверхні заготовок, інструментів, устаткування, можливість попадання пилу на слизову оболонку очей, відкидання ріжучим інструментом заготовки, яка обробляється.

До постійно діючих небезпечних виробничих факторів професії фрезерувальника відносять частини виробничого устаткування, що рухаються, деталі, заготовки, матеріали, що пересуваються, висока температура поверхні деталі, яка обробляється та інструментів.

Професію фрезерувальника відносять до категорії робіт II а. Це роботи, пов'язані з постійним ходінням, переміщення неважких (до 5 кг) виробів або предметів у положенні стоячи або сидячи. Ці роботи вимагають певного фізичного напруження з енергозатратами 152-200 ккал/год.

Досліджувані робочі місця фрезерувальників за параметрами мікроклімату віднесені до 2 класу допустимих умов праці. Фактичні значення температури повітря робочої зони фрезерувальників визначені у

межах 15-23 °С при нормативних значеннях температури повітря 15-22 та 18-22 °С залежно від періоду року (холодного або теплого). Визначене середнє значення фактичних значень температури повітря складає 18,5 °С, що знаходиться в рамках нормативних вимог.

За параметром відносна вологість повітря також усі робочі місця відповідали нормативним вимогам. Фактичні значення відносної вологості повітря були у межах 31-70% при нормативному значенні параметра 15-75%. Середнє значення фактичних даних за вологістю повітря складає 51,5 % та відповідає нормативним вимогам.

За швидкістю руху повітря всі робочі місця відповідали нормам. За даним параметром межі фактичних значень складали 0,1-0,2 м/с. Середнє значення вимірювань швидкості руху повітря складало 0,16 м/с, що відповідало нормативним значенням. Таким чином, робочі місця фрезерувальників у ремонтних майстернях підприємств господарств АПК різних форм власності за мікрокліматичними параметрами відповідали встановленим нормативам.

Дослідження умов праці фрезерувальників на підприємствах АПК показало, що із всіх проаналізованих робочих місць 17% відносяться до допустимого II класу умов праці, 7% – до шкідливого класу III-I та 72% – до класу III-II.

Рівень шуму під час роботи фрезерувальних верстатів становив менше 80 дБА лише на 25% робочих місць. Переважно рівень шуму перевищував гігієнічні нормативи на 2–11 дБА.

Робота фрезерувальника за точністю відноситься до 5 категорії зорових робіт. Виконання таких робіт потребує, щоб коефіцієнт природної освітленості КПО становив не менше 1 [3]. За світловими показниками 36% проаналізованих робочих місць не відповідали вимогам.

Що стосується робочої пози фрезерувальників, то майже 80% робочого часу вони знаходяться у положенні «стоячи», у нахиленому одноманітному стані. Робоча поза «стоячи» характеризується статичним навантаженням на обмежену кількість м'язів. А це свідчить, що дана група м'язів швидко втомлюється й немає можливості розслабитися, набратись енергії.

Загалом 79% робочих місць не відповідали нормативним вимогам, із них 75% робочих місць – за шумовими характеристиками. Фрезерувальників слід забезпечувати спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту: спеціальними костюмами, спецвзуттям, головними уборами, окулярами захисними, протишумовими шоломами або вкладниками - берушами. Встановлення та зняття важких заготовок, деталей та пристосувань масою більше 16 кг слід виконувати тільки за допомогою підймальних механізмів. Користуватись підймальними механізмами дозволено фрезерувальникам, які пройшли спеціальне навчання і мають відповідне посвідчення. Подані для оброблення та

оброблені деталі повинні стійко укладатися на підкладках та стелажах, висота штабелів не повинна перевищувати для дрібних деталей 0,5 м, середніх - 1 м, великих - 1,5 м. На кожному робочому місці біля верстата на підлозі повинні бути дерев'яні трапи на всю довжину робочої зони і шириною не менше 0,6 м від частин верстата, які виступають. При встановленні та зніманні фрези слід уникати травмування рук ріжучими краями. Фізіологи рекомендують, аби уникнути швидкої втоми, не слід вдаватися до фіксованої пози, частіше її змінювати, робити короткочасні перерви для відпочинку або зміни навантаження на інші групи м'язів.

Список літератури

1. Войналович О.В. Охорона праці на автотранспорті АПК / О.В. Войналович, Є.І. Марчишина. – К.: Основа, 2015. – 472 с.
2. Ганченков В.М. Гигиеническая оценка условий труда и их оптимизация на предприятиях АПК / В.М. Ганченков. – С-Петербург: Гигиена, 2009. – 42 с.
3. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. Затверджено наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 15.05.2006 р. № 168.

УДК 631.348:662.767.2

**АНАЛІЗ ТИПІВ РОЗПИЛЮВАЧІВ ДЛЯ АЕРОЗОЛЬНОГО
ПРОМИВАННЯ БІОДИЗЕЛЯ**

В.М. Поліщук, Н.І. Козак, О.В. Поліщук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Марек Светлік*

Словацький технічний університет

Вироблений за традиційною технологією біодизель містить лужний каталізатор, який негативно впливає на сам двигун. Для звільнення біодизеля від каталізатора проводиться його нейтралізація слабким водним розчином лимонної кислоти, в результаті чого утворюються солі кальцію, дрібні пластинки яких осаджуються досить довгий час. Для звільнення біодизеля від солей калію проводиться його аерозольне промивання. Для цього використовується система розпилувачів, розміщених над шаром біодизеля, через які відбувається розбризгування води з утворенням краплин і їх рухом через шар метилового ефіру. При цьому краплини води захоплюють дрібні пластинки цитрату калію і виносять їх із шару біодизеля. Однак біодизельне виробництво з'явилося порівняно недавно, тому промисловість не випускає спеціальні розпилувачі для цих цілей.

Доводиться користуватись розпилювачами, що випускаються для інших цілей. Однак існує велика різноманітність типів розпилювачів, які добре підходять для цілей, під які вони конструювались, і можуть бути непридатними для аерозольного очищення біодизеля.

Тому необхідністю є аналіз типів розпилювачів і вибір придатних для застосування для аерозольного промивання біодизеля.

Плоскоструменеві щілинні і дефлекторні розпилювачі мають факел розпилу в вигляді плоскої щілини. Такі розпилювачі зручно застосовувати в обприскувачах для захисту сільськогосподарських культур від хвороб і шкідників, однак дана форма факелу розпилу не дозволяє їх використовувати в циліндричних біодизельних реакторах, оскільки для забезпечення повного перекриття дзеркала біодизеля в реакторі необхідно встановити багато таких розпилювачів.

Використання пневматичних розпилювачів для аерозольного промивання біодизеля обмежується необхідністю наявності пневматичної мережі від компресора, або забезпечення індивідуального компресора для кожного розпилювача.

Роторні розпилювачі для аерозольного промивання біодизеля малоприсадибні внаслідок своєї складності і дороговизни.

Порожнистоконусні відцентрові розпилювачі не дозволяють забезпечити повного перекриття краплинами дзеркала біодизеля в реакторі. Натомість, відцентрові повноконусні розпилювачі забезпечують найбільш ефективне перекривання розпиленими краплинами дзеркала біодизеля в реакторі порівняно із вищерозглянутими типами розпилювачів. При цьому використання одного розпилювача для покриття всієї площі біодизеля в реакторі проблематично, оскільки існуючі розпилювачі мають малий факел розпилу, що вимагає збільшення висоти реактора, а отже і здорожчання всієї конструкції. Більш доцільно розміщувати радіально декілька розпилювачів із забезпеченням певного перекривання їх факелів розпилу.

УДК 662.763.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ ОБ'ЄМНОГО ПРОМИВАННЯ БІОДИЗЕЛЯ

О.В. Поліщук, Н.І. Козак, В.М. Поліщук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Марек Светлік*

Словацький технічний університет

При виробництві біодизеля за традиційною технологією

застосовується лужний каталізатор (як правило, гідроксид калію), який викликає корозію алюмінієвих деталей двигуна та роз'їдає гумові прокладки. Тому біодизель звільняється від каталізатора шляхом нейтралізації слабким водним розчином лимонної кислоти з утворенням солей (цитрату калію), які утворюють дрібні пластинки, осадження яких займає значний час.

Одним із способів звільнення біодизеля від пластинок цитрату калію є його об'ємне промивання. Для цього змішуються рівні кількості води та біодизеля, після чого вони перемішуються, відстоюються, вода зливається, і процес повторюється багато разів.

Однак в літературних джерелах не зустрічаються дані про оптимальні параметри і режими об'ємного промивання біодизеля.

Тому необхідністю є дослідити об'ємне промивання біодизеля та встановити його оптимальні параметри і режими для забезпечення заданих показників його якості.

Для цього в стакан об'ємом 300 мл вливалось 1/3 біодизеля після нейтралізації і 2/3 води. Стакан за допомогою штатива поміщався в термостат ТЖ-ТС-01/16, на якому встановлювалась температура 40°C. Перемішування здійснювалось за допомогою дволопатевої мішалки з трьома лопатями на валу і чотирилопатевої мішалки з похилими лопатями. Частота обертання лопатевої мішалки становила 100, 200, 300 і 400 об/хв. (при більших частотах обертання утворена воронка досягала дна стакану), чотирилопатевої мішалки з похилими лопатями: 200, 350, 500, 650 об/хв.

Час проведення досліду займав 4 год. Відбір проб біодизеля для визначення його лужності здійснювався через кожну годину. Також через кожну годину відбувалась заміна забрудненої води на чисту.

Встановлено, що при об'ємному промиванні за допомогою лопатевих мішалок лужність біодизеля з часом зростає, що можна пояснити розбиванням пластинок цитрату калію на більш дрібні в результаті механічного перемішування та поганого їх переходу від шару біодизеля до шару води. Отже, об'ємне промивання протягом чотирьох годин незадовільно звільняє біодизель від каталізатора.

УДК 631.372

ПРО ТИПАЖ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.В. Шкарівський

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Тадеуш Павловські

Польська академія наук

В технологічних процесах реалізується щонайбільше 24...46% закладеного в конструкцію вітчизняних енергозасобів потенціалу визначеного за критерієм «коефіцієнт універсальності конструкції». Однією з причин цього є те, що діючий сьогодні в Україні типаж мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) не відповідає умовам ефективного ведення сільськогосподарського виробництва і потребує вдосконалення.

На основі аналізу ринку енергозасобів для сільськогосподарського виробництва, вимог до них з боку споживачів та напрямів подальшого розвитку встановлено, що типаж МЕЗ доцільно будувати багатопараметричним і в якості головних параметрів прийняти:

- номінальне тягове зусилля, яке, на даному етапі, обумовлюється десятьма тяговими класами, а саме: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6 та 8;

- потужність встановленого двигуна представлена геометричним рядом, який характеризується межами 5-406 кВт, знаменником $q = 1,192$ та двадцятьма шістьма членами, а саме: 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 17; 20; 24; 29; 35; 41; 49; 59; 70; 83; 99; 119; 141; 169; 201; 240; 286; 341 та 406 кВт;

- рівень універсальності, який передбачає п'ять базових рівнів розташованих у геометричній прогресії з знаменником $q_{\text{ук}} = 1,778$, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00 і дев'ять, розташованих за правилами арифметичної прогресії з різницею $d = 0,10$ проміжних рівнів універсальності, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90.

Взаємодія головних параметрів здійснюється за схемою: певному тяговому класу відповідають енергозасоби, потужність двигунів яких дозволяє реалізувати тягові зусилля, обумовлені експлуатаційною масою та масою баласту в розмірі конструкційної маси цього енергозасобу, або покриває витрати на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу.

Проведеними дослідженнями встановлено, що перспективний типаж МЕЗ доцільно представляти багатопараметричним, головними параметрами якого є номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності, які взаємодіють за схемою: певному тяговому класу відповідають енергозасоби, потужність двигунів яких забезпечує реалізацію заданих тягових зусиль, або обумовлена витратами на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу.

УДК 631.23

СОШНИКОВА СИСТЕМА ДЛЯ СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Ю.О. Росамаха

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для проведення сівби сільськогосподарських культур існує багато пристроїв і конструкцій, але всі вони мають ряд спільних недоліків, що призводять до неякісного розподілу насінневого матеріалу як по довжині, ширині, так і по глибині рядка. Це призводить до погіршення дружності сходів і тягне за собою зменшення урожайності.

В зв'язку з цим виникла необхідність розробки та обґрунтування оптимальних параметрів і режимів роботи спеціальної сошникової системи для проведення високоякісної сівби.

Сошникова система (рис. 1) складається з диска щілиноутворювача 1, на якому закріплені обмежувальні реборди 2, який шарнірно, за допомогою штанги 3 і пружини 4 прикріплений до рами 5. Пружина виконана з можливістю регулювання притискного зусилля за допомогою гвинтової пари 6 та рукоятки 7. Послідовно, в повздовжній осі, за ходом руху агрегату (показано стрілкою) після щілиноутворювача встановлений напрямник насіння 11, з можливістю регулювання по висоті, який є продовженням насіннепровода або висівного апарата (на фіг. не показано). Після напрямника насіння 11, за допомогою повідка 9 та стійки 16 закріплений вдавлюючий диск 17, глибина ходу якого регулюється механізмом, що містить копіювальний полозок 10 підпертий пружиною 12, положення якого фіксується за допомогою індуктивного датчика 18, блок керування 8, компресор 13, розподільник 14, пневмоциліндр 15.

Щілиноутворювач 1 виготовлений у формі клиноподібного дискового ножа, який повинен забезпечити таку форму щілини на поверхні поля, щоб насіння 20 вільно попадало в неї і заклинювались ближче нижньої частини.

Вдавлюючий диск 17 має конусність 3-5°, що забезпечує мінімальні сили тертя ковзання його боковин по ґрунту. Обід диска виконаний у формі циліндричного жолобу, ширина якого забезпечує зрізання ґрунту зі стінок щілини та вдавлення насіння на задану глибину.

Блок керування 8 містить рукоятку (на рис не показано) встановлення необхідної глибини загортання насіння 20. Під час руху сівалки в напрямку показаному стрілкою (рис. 1), щілиноутворювач розрізає і зсуває ґрунт утворюючи щілину, в яку через насінненапрямник надходить насіння. В щілині відбувається самозаклинювання насіння між боковими стінками щілини без розкочування. При цьому насіння в

залежності від розмірів заклинюється в щілині на різній глибині Δh . Вдавлюючий диск, рухаючись по щілині, зрізує вологий шар ґрунту зі стінок, засипає насіння і вдавлює його на задану глибину, при цьому утворює безперервну смугу ущільненого ґрунту 19, насіння в якій надійно зафіксоване у трьох площинах і захищене від переміщення робочими органами (на рис. не показано), які виконують загортання борозенки, що залишається після проходження вдавлюючого диска.

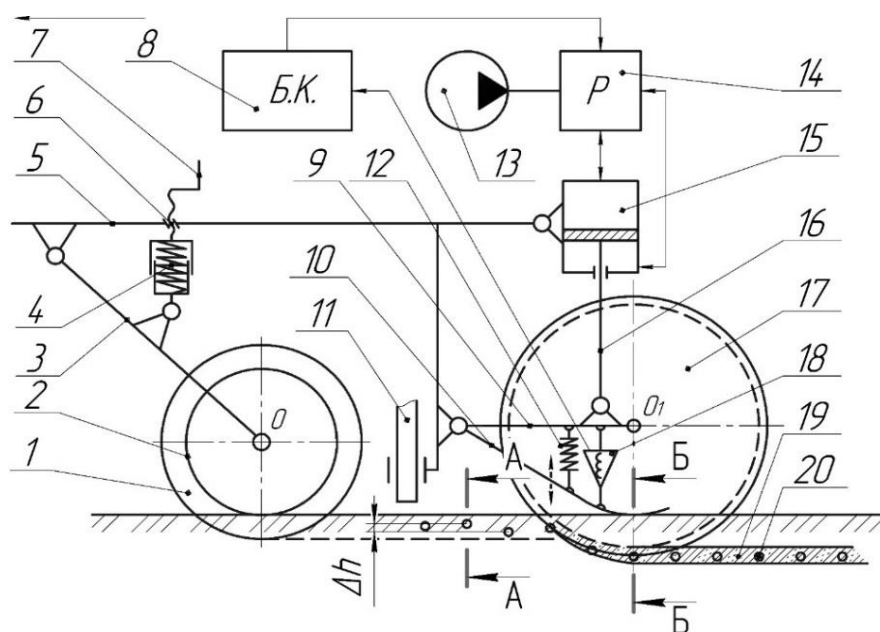


Рис. 1. Структурна схема сошникової системи.

Регулювання і контроль заданої глибини загортання виконується через мало інерційний полозок, який рухається по смугі, що утворилася після проходження обмежувальної реборди щілиноутворювача, копіює нерівності поля і передає коливання на датчик індуктивного типу, що з'єднаний із блоком керування, на виході якого утворюється сигнал керування розподільником, який формується у відповідності до встановленої рукояткою глибини загортання і від положення ползка. Розподільник перемикаючись подає стиснуте повітря від компресора в ту чи іншу порожнину пневмоциліндра, який переміщує вдавлюючий диск так, що глибина h_3 завжди однакова.

Таким чином запропонована сошниковая система забезпечує задану глибину розміщення насіння на еквідистантну лінію від поверхні поля нівелюючи просторову зміну твердості і нерівності поля із щільним контактом насінини з шаром ґрунту по всій її поверхні.

УДК 621.87

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА ЗБОРУ ДАНИХ ДЛЯ ГРЕЙФЕРНОГО ГІДРОЗАХВАТА

П.В. Лимар

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Головна мета проведення експериментальних досліджень полягає у тому, щоб довести правомірність отриманих теоретичних даних та порівняти їх з отриманими експериментальними даними. Для цього необхідно експериментальним шляхом визначити основні показники руху грейферного механізму. Це дасть змогу визначити ефективність використання теоретично обґрунтованих законів руху на практиці.

Керування гідроприводом грейферного захвата відбувається за допомогою програмного гідроприводу, тобто по заздалегідь заданому закону руху. Функціональна схема керування представлена на рис.

На комп'ютері встановлена програма керування електродвигуном приводу грейферного захвата, з якого відправляється сигнал на частотний перетворювач. З частотного перетворювача подається необхідна частота живлення на електродвигун, яка відповідає оптимальному закону руху механізму.

Для дослідження роботи грейферного захвата вимірювалися навантаження в гідросистемі приводу захватного механізму та кут повороту його щелепи. Для цього було використано датчик тиску рідини в гідросистемі ADZ-SML-10 та датчик кутового переміщення (повороту щелепи захвата) MOL-40.

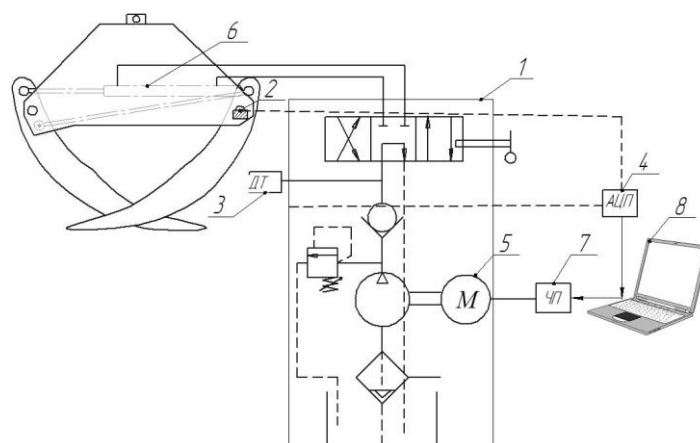


Рис. 1 – гідронасосна станція; 2 – датчик кутового переміщення щелепи (енкодер); 3 – датчик тиску рідини; 4 – аналогово-цифровий перетворювач; 5 – приводний електродвигун; 6 - гідроциліндр закривання-відкривання щелеп; 7 – частотний перетворювач; 8 – персональний комп'ютер.

Таким чином, розроблена система дає змогу збирати і передавати експериментальні дані на персональний комп'ютер, а розроблена програма дозволяє записувати дані у форматах придатних для подальшої статистичної обробки.

Результати зібраних даних в подальшому пропонується порівнювати з теоретичними дослідженнями.

УДК 621.3:631.54

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАНЕСЕННЯ РОЗЧИНІВ З НИЗЬКИМ ПИТОМИМ ОБ'ЄМНИМ ОПОРОМ НА РОСЛИНИ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

С.Д. Ващишин

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Врожайність овочевих культур в значній мірі залежить від ряду факторів, основними з яких є захист та живлення рослин. Технології, щодо захисту та живлення рослин відіграють важливу роль в сільськогосподарському виробництві, оскільки від них залежить кількість та якість вирощуваної продукції. До таких технологій належить нанесення живильних та протруючих розчинів на рослини в електричному полі.

Для розробки ефективного електротехнологічного комплексу по нанесенню живильних та протруючих розчинів на рослини в електричному полі, необхідно знати його технологічні параметри, які визначаються на основі аналізу динаміки руху краплин.

Мета роботи. Розробка математичної моделі динаміки руху потоку заряджених краплин живильних та протруючих розчинів в електричному полі.

Результати. Задача з початковими умовами руху потоку заряджених краплин живильних та протруючих розчинів в електричному полі з урахуванням сили Кулона та ламінарного режиму нанесення, має наступний вигляд:

$$m_k \frac{d\vec{V}_k}{dt} = \vec{F}_k + \vec{F}_e + \vec{F}_m - \vec{F}_c, \quad k = 1, 2, 3 \dots N \quad (1)$$

де: m_k – маса k -ої краплини, кг; \vec{V}_k – швидкість її руху, м/с; t – час її руху, с; \vec{F}_k – кулонівська сила, з якою діють інші заражені краплини на k -ту

краплину, Н; \vec{F}_e – сила, що діє на краплину з боку електричного поля, Н; \vec{F}_m – сила тяжіння, Н; \vec{F}_c – сила опору середовища, Н.

Враховуємо в рівнянні (1) складові для знаходження координат краплини:

$$\vec{V}_k = \frac{d \vec{r}_k}{dt}, \quad (2)$$

де: \vec{r}_k – радіус-вектор, який визначає положення k-ої краплини в просторі.

Початкові умови, в нашому випадку їх дві – швидкість руху k-ої краплини \vec{V}_k і радіус вектор початкових координат \vec{r}_k , записуються наступним чином:

$$\vec{r}_k(0) = \vec{r}_k^{(0)}, \quad \vec{V}_k(0) = \vec{V}_k^{(0)}, \quad (3)$$

де: \vec{r}_k , \vec{V}_k – початкові координати та швидкість руху краплини.

Таким чином, ми отримали диференціальне рівняння з початковими умовами, яке дає нам можливість знаходження траєкторії руху заряджених краплин живильних та протруючих розчинів в електричному полі по координатам та швидкостям їх руху.

Розв'язавши систему диференціальних рівнянь з початковими умовами (1)–(3), отримали наступні рівняння, які обумовлюють можливість визначення швидкості руху та положення краплин в проекціях на вісі:

$$V_{xk}^{(n)} = \frac{q_k C \Delta t_n}{m_k + AC \Delta t_n} \cdot E_{xk}^{(n)} + \frac{F_{xk}^{(n-1)}}{m_k + AC \Delta t_n}, \quad (4)$$

$$V_{yk}^{(n)} = \frac{q_k C \Delta t_n}{m_k + AC \Delta t_n} \cdot E_{yk}^{(n)} + \frac{F_{yk}^{(n-1)}}{m_k + AC \Delta t_n}, \quad (5)$$

$$V_{zk}^{(n)} = \frac{q_k C \Delta t_n}{m_k + AC \Delta t_n} \cdot E_{zk}^{(n)} + \frac{F_{zk}^{(n-1)}}{m_k + AC \Delta t_n}, \quad (6)$$

$$x_k^{(n)} = x_k^{(n-1)} + (C V_{xk}^{(n)} + (1 - C) V_{xk}^{(n-1)}) \Delta t_n, \quad (7)$$

$$y_k^{(n)} = y_k^{(n-1)} + (C V_{yk}^{(n)} + (1 - C) V_{yk}^{(n-1)}) \Delta t_n, \quad (8)$$

$$z_k^{(n)} = z_k^{(n-1)} + (C V_{zk}^{(n)} + (1 - C) V_{zk}^{(n-1)}) \Delta t_n, \quad (9)$$

Система рівнянь (4)–(9) дозволяє визначити динаміку руху по координатам та швидкостям руху заряджених краплин живильних та протруючих розчинів в будь-який момент часу t_n та на різній міжелектродній відстані.

УДК 631.3:360.172. 39

ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ БЕЗ РЕМОНТУ РОЗМІРІВ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛІВ

С.С. Карабиньош, О.О. Сподоба

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вали сільськогосподарських машин, як і шліцьові вали, виготовляють з маловуглецевих сталей (10, 15, 20), із середньовуглецевих конструкційних або легованих сталей (35, 40, 45, 30Х, 40Х, 45Х, 45Г2), а іноді із цементуючих сталей (20Х, 20ХГМР, 25ХГТ). При виготовленні вали, як правило, проходять термічну або хіміко-термічну обробку, тому їх основні робочі поверхні мають високу міцність (НКС, 40–60).

Найхарактернішими дефектами валів є прогин, зминання або зривання різьби, зношування або зминання шпонкових пазів, тріщини і поломка, зношування посадочних поверхонь під підшипники, пошкодження установочних баз (центрових отворів).

Гладкі і шліцьові вали, які надходять на відновлення, повинні відповідати вимогам ОСТ 70.000.9.003-84 „Здавання спрацьованих деталей на відновлення і видавання відновлених. Загальні технічні вимоги”. Вали, що мають тріщини і поломки бракують.

Знос посадочних поверхонь під підшипники рідко перевищує 0,3 мм. Зношування шийок, з'єднаних з сальниками і втулками, може досягати 0,6 – 0,9 мм. Зношування різьбових ділянок характеризується зминанням витків різьби. При зношуванні посадочних поверхонь під маточини зірочок, шківів і дисків до 0,2–0,3 мм на них утворюються сліди контактної корозії. Шпонкові пази, розміщені на посадочній поверхні, внаслідок зношування і зминання бокових поверхонь збільшуються по ширині на 0,3–0,5 мм. Рациональність умов по відношенню деталей можна визначити, проаналізувавши слідувачі економічні показники: найменша собівартість відновлення; економія капітальних вкладень та інші.

Згідно методиці розрахувати допустимий без ремонту розмір поверхні деталі можна з використанням так званого коефіцієнта відносного допуску K_{δ} . Даним коефіцієнтом є відношення ремонтного допуску поверхні деталі до виробничого:

$$K_{\delta} = \frac{\delta_p}{\delta_{\Pi}}, \quad (1)$$

де: δ_p – ремонтний допуск поверхні деталі, мм; δ_{Π} – виробничий допуск поверхні деталі, мм.

За картами на дефектацію деталей машин можна розрахувати значення цих коефіцієнтів. Виробничий допуск поверхні деталі

розраховується як різниця верхнього і нижнього відхилення номінального розміру або як різниця найбільшого і найменшого граничних розмірів. Ремонтний допуск - це допустима величина зносу робочої поверхні деталі за певне напрацювання. Для валу ремонтний допуск розраховується як різниця найбільшого граничного розміру і допустимого без ремонту. А для отвору ремонтний допуск розраховується як різниця допустимого без ремонту розміру і найменшого граничного розміру. Допустимі без ремонту розміри і найбільші і найменші граничні розміри беруться з карт на дефектацію деталей базових машин.

Ремонтний допуск робочої поверхні деталі:

$$\text{- для валу } \delta_p = d_{\text{наиб. перед. діаметр}} - d_{\text{доп. без ремонту}}, \quad (2)$$

$$\text{- для отвору } \delta_p = D_{\text{доп. без ремонту}} - D_{\text{наим. перед. діаметр}}, \quad (3)$$

На рис. 1 показаний ремонтний і виробничий допуск для робочих поверхонь деталей.

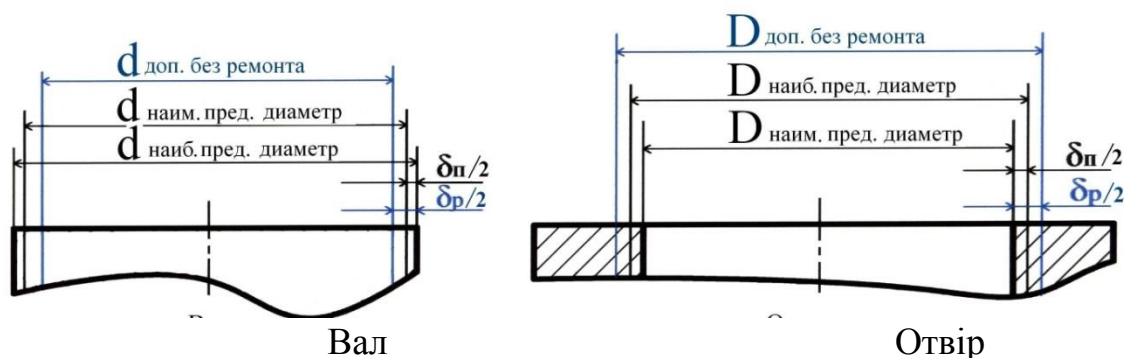


Рис. 1. Ремонтні і виробничі допуски робочих поверхонь деталей.

Нижче представлені формули для розрахунку допустимих без ремонту розмірів робочих поверхонь деталей:

$$\text{- для валу } d_{\text{доп. без ремонту}} = d_{\text{наиб. перед. діаметр}} - K_d \delta_{\text{П}}; \quad (4)$$

$$\text{- для отвору } D_{\text{доп. без ремонту}} = D_{\text{наим. перед. діаметр}} + K_d \delta_{\text{П}}, \quad (5)$$

де $d_{\text{доп. без ремонту}}$, $D_{\text{доп. без ремонту}}$ - допустимі без ремонту діаметри поверхонь деталей нової машини; $d_{\text{наиб. перед. діаметр}}$; $D_{\text{наим. перед. діаметр}}$ - найбільший і найменший граничні діаметри поверхні деталі нової машини; K_d - коефіцієнт відносного допуску, розрахований по робочій поверхні деталі базової машини; $\delta_{\text{П}}$ - виробничий допуск поверхні деталі нової машини.

Оскільки в технічні умови на дефектування деталей вноситься допустима величина зазору в спряженні, то був узятий ще один коефіцієнт для розрахунку зазорів. Даний коефіцієнт в цій роботі був названий коефіцієнтом посадки. Він визначається відношенням допустимого без ремонту зазору пари деталей до максимального зазору:

$$\Delta_{\text{доп. без ремонту}} = D_{\text{доп. без ремонту}} - d_{\text{доп. без ремонту}}, \quad (6)$$

$$\Delta_{\text{max}} = D_{\text{наиб. перед. діаметр}} - d_{\text{наим. перед. діаметр}}, \quad (7)$$

При розрахунку коефіцієнта посадки K_{Δ} допустимі без ремонту розміри і найбільші і найменші граничні розміри беруться з карт дефектації деталей базових машин.

УДК 621.785

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЛАНЦЮГА ТРАНСПОРТЕРА ТСН–3,0Б

*О.О. Котречко, А.І. Бойко, В.А. Сиволапов, З.А. Морозовська
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Термін експлуатації скребкових транспортерів ТСН–3,0Б, які використовують на тваринницьких фермах для прибирання гною, залежить від надійності і довговічності окремих його елементів і становить 2 – 2,5 роки замість проектних 6 – 8 років.

Основним вузлом транспортера ТСН-3,0Б є тяговий ланцюг, що складається із планок і з'єднувальних вісей. Матеріалом деталей ланцюга служить сталь 45. З'єднувальні вісі виготовляють обробкою різанням із круглого прокату діаметром 18 мм і піддають гартуванню струмами високої частоти (СВЧ) з наступним відпуском на твердість не менше 42 НРС. Планки розміром 6,0 × 40 мм штампують із стрічкової сталі і заводами-виробниками не зміцнюються.

До провідних чинників зносу пари вісь-планка відноситься тертя і вплив агресивного середовища. Тертя проходить головним чином на зонах контакту деталей ланцюга, де метал піддається багаторазовій пружній і пластичній деформації, що призводить до розміцнення структури сталі з подальшим відділенням частинок металу. Вплив середовища виражається постійним утворенням окисних плівок у місцях сполучення поверхонь, руйнування яких внаслідок тертя інтенсифікує процес зносу.

Крім того, із-за наявності отворів у планках, які є концентраторами напружень, ланцюг руйнується при ударних навантаженнях, що виникають в наслідок недотримання правил експлуатації транспортера.

Згідно існуючої технології вісі виготовляють обробкою різання, що збільшує витрати матеріалу на відходи у струшку. Зміцнюють їх гартуванням струмами високої частоти (СВЧ). Планки штампують із стрічкової сталі в стані поставки і не зміцнюють. На підставі проведених досліджень встановлена можливість збільшення зносостійкості деталей тягового ланцюга методом термомеханічної обробки (ТМО) сталі, що включає пластичну деформації нагрітої до аустинітного стану сталі і подальші фазові перетворення при термічній обробці (гартуванні).

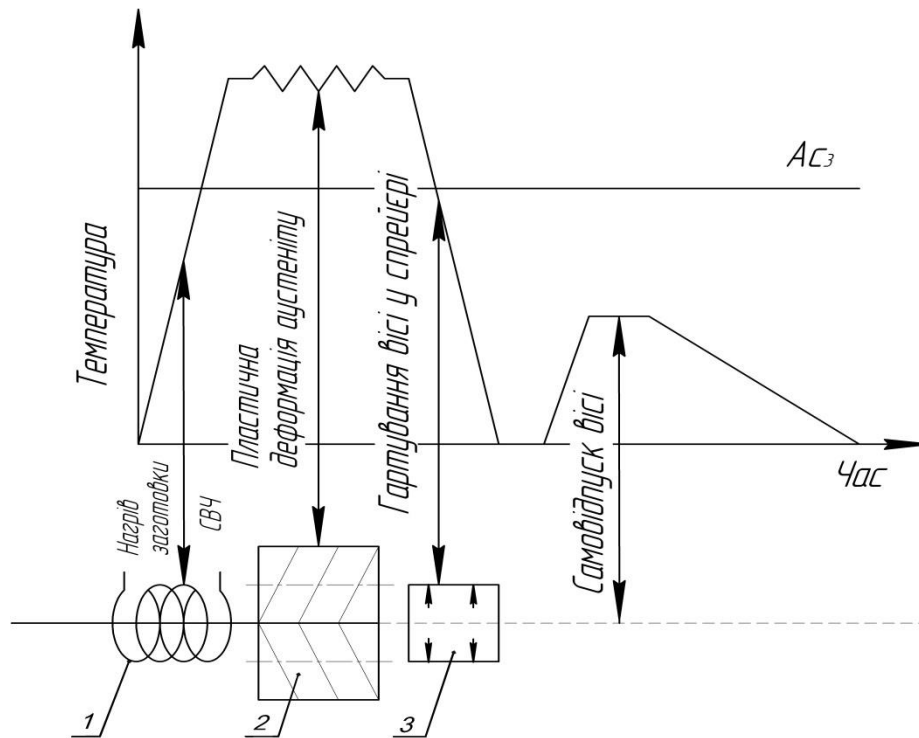


Рис. 1. Технологічна схема ТМО осей тягових ланцюгів транспортера ТСН-3, ОБ: 1 – індуктор; 2 – валки; 3 – спреєр.

Технологічний процес ТМО вісей складається з наступних операцій (рис. 1): нагрів сталі 45 із каліброваного круглого прокату в індукторі СВЧ до температури 900°C , тобто на $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ вище в порівнянні із температурою аустенізації при звичайному гартуванні; пластична деформація заготовки у валках прокатного стану і отримання вісі необхідних розмірів; подача вісей у спреєр та їх гартування (час охолодження 2 с , тиск води 50 кПа при температурі $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$); самовідпуск сталі за рахунок тепла неохолодженої серцевини вісі.

Отримана при цьому структура поверхневого шару шийок вісей складається із низьковідпущеного дрібногольчатого деформованого мартенситу (HRC 42–54) глибиною до $2\text{--}3\text{ мм}$, який поступово до серцевини переходить в троостит, сорбіт і дисперсний перліт твердістю HRC 28–36.

Використання тепла деформаційного нагріву для виготовлення вісей дозволяє виключити із технологічного процесу операцію обробки різанням, що зменшує кількість обслуговуючого персоналу, виробничих площ, а також усуває відходи металу у стружку.

Схема термомеханічної обробки (ТМО) сталі, призначеної для виготовлення планок, передбачає розпад деформованого аустеніту в проміжній області (рис. 2).

У даному випадку сталь, після пластичної деформації 1 на прокатному стані при температурі аустенізації, піддають гартуванню 2 у воді до температури $500 \pm 40^{\circ}\text{C}$ з наступним охолодженням 3 на повітрі.

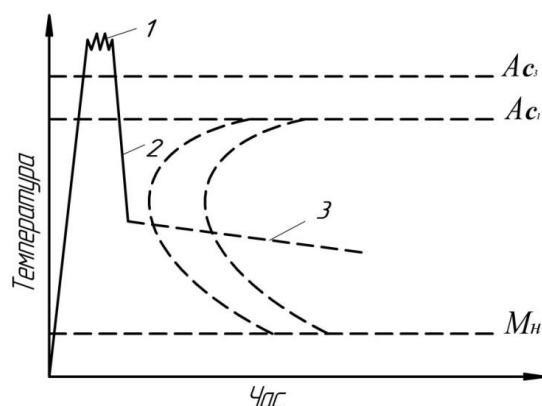


Рис. 2. Схема проведення ТМО сталі: 1 – деформація аустеніту; 2 – гартування у воді; 3 – охолодження на повітрі.

Під час охолодження на повітрі відбувається розпад деформованого аустеніту в $\gamma \rightarrow \alpha$ області з отриманням стрічки твердістю 24 – 28 НРС, що гарантує задовільне штампування планок ланцюга.

Впровадження у виробництво розробленої технології зміцнення вісей і планок в процесі ТМО забезпечує збільшення терміну експлуатації транспортерів ТСН-3,0Б до проектного.

Список літератури

1. Котречко О.О. Высокотемпературная термомеханическая обработка сталей / О.О. Котречко, А.С. Опальчук // Информационный листок о научно-техническом достижении. – К.: УкрНИИИТИ, 1984. – № 84.

2. Котречко О.О. Изготовление осей транспортера ТСН-3,0Б с применением термомеханической упрочнения / О.О. Котречко, А.С. Опальчук // Вклад науки и повышение надежности и долговечностимашин и сооружений. – К.: Нукова думка, 1987.

3. Котречко А.А. Повышение долговечности деталей методом термомеханического упрочнения / А.А. Котречко, А.С. Опальчук // *Tobologike problemy polngospodaskej techniky*/ – Bratislava, 1983.

УДК 621.316

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Р.Ю. Одинець, І.П. Радько

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Альтернативні джерела електроенергії вже давно стали пріоритетною галуззю. У багатьох країнах розпочато проекти будівництва сонячних електростанцій.

Сонячна енергія для сільського господарства має перевагу в порівнянні з іншими видами енергії. Річний технічний потенціал сонячної енергії в Україні, в перерахунку на умовне паливо оцінюється в об'ємі близько 720 млн., т. Цю енергію можна використовувати практично на всій території України.

Найбільші ресурси альтернативних джерел енергії мають: АР Крим, Закарпатська, Полтавська, Львівська, Миколаївська, Одеська та Херсонська області.

Сьогодні вартість одного кВт*год. електроенергії, що виробляється за допомогою сонячних батарей становить 0,5 у.о. це приблизно в 10 разів дорожче ніж від викопної електричної енергії, що виробляється за допомогою сонячних батарей. За прогнозами вчених уже до 2020 року вартість впаде удвічі а до 2030 року – у вісім разів від сьогоднішніх цін. При цьому ціни на викопну енергію за ці роки піднімуться мінімум у чотири рази.

Стосовно використання енергії у світі то можна відзначити, що у рамках боротьби із глобальними потеплінням і переходу на поновлювальні джерела енергії Ватикан запустив свою першу сонячну електростанцію. Панелі загальною площею п'ять тисяч квадратних метрів уже функціонують сьогодні.

Одним з основних недоліків системи сонячного енергопостачання являється сезонна і денна нерегулярність надходження енергії сонячного проміння на активні, поверхні фото батарей.

Однак перевагою для використання сонячних ресурсів є те, що не потрібно глобальних ланцюжків, а потрібна така технологія, яка може використовуватися масштабно.

УДК 621.316

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНИ

С.О. Євтодюк, М.В. Мархонь

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У сьогоднішніх реаліях зростаючих глобальних енергетичних проблем все більш актуальними стають питання переходу до альтернативних джерел енергозабезпечення. Орієнтація, що має місце, на нафту, газ і ядерну енергію може призвести такі країни як Україна до серйозної енергетичної залежності від найбільших світових постачальників сировини для цих секторів енергетики і вже сьогодні ставить під загрозу економічну безпеку нашої держави. Зрозуміло, що альтернативні джерела

енергії не вирішать у найближчі роки всі енергетичні проблеми, але орієнтація на них дає реальні можливості зміцнити наші позиції в майбутньому, підвищити енергетичну безпеку України.

Перспектива забезпечення людства новими енергетичними ресурсами пов'язаних з використанням ядерної енергії теж не є великою. Донедавна рахувалось, що атомна енергія є невичерпна і екологічно безпечна. Але досвід, якого ми набули при використанні «мирного атому» показав, що експлуатація навіть найбільш сучасних атомних електростанцій не виключає аварій не тільки місцевого, а й глобального, катастрофічного масштабу. Таким чином, альтернативою традиційним енергоносіям являються нетрадиційні і відновлювані джерела енергії, які практично невичерпні та екологічно чисті.

Для України вирішення проблеми енергозабезпечення надзвичайно важливі внаслідок значного зменшення власних традиційних енергоресурсів і залежності від країн-імпортерів органічного палива (імпорт енергоносіїв складає більше 50%). База обладнання енергетики технічно і морально застаріла, система енергозбереження практично нерозвинута, наслідком чого є низький рівень перетворення і транспортування енергії в енергетичній галузі і високий рівень енерговитрат в промисловості, АПК, комунальному та приватному секторах.

Отже, проблему енергозабезпечення країни, яка практично вичерпала свої енергетичні ресурси, можна вирішити розвитком альтернативних джерел енергії і важливе місце тут посідає вітрова і сонячна енергетики, які дуже добре поєднуються комплексних системах електрозабезпечення.

УДК 621.316

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ

Т.І. Беркуця, М.В. Мархонь

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

До перших відносяться, наприклад, низька, до останнього часу, вартість енергоносіїв та висока ціна сучасних високопродуктивних геліоколекторів і супутнього їм обладнання. До суб'єктивних факторів можна віднести недостатній рівень знань про потенціал сонячної енергії і практичного досвіду монтажу і експлуатації сонячних установок.

Сучасні високопродуктивні установки гарячого водопостачання як правило постачаються комплектно, і монтуються виробниками «під ключ» з гарантією тривалого користування за умови дотримання обумовлених правил експлуатації. Комплектні установки працюють в автоматичному режимі за маловідомим користувачу алгоритмом керування. Відтак він позбавлений можливості оцінювати ефективність роботи установки або порівняння з іншими установками аналогічного класу.

В Україні широким загалом сільського населення досі не усвідомлено можливих вигод від впровадження сонячних технологій, зокрема у комунально-побутовій сфері. Відсутні й практичні навички монтажу та експлуатації сонячних установок. Але, зважаючи на достатньо високий освітній рівень сільської молоді та кваліфікацію працівників АПК, можна сподіватись швидкого надолуження втрачених позицій у цій області діяльності. До цього буде, у першу чергу, спонукати зростання цін на енергоносії. Другим чинником буде розповсюдження практичних знань про можливості сонячної енергії серед, найбільш активних працівників АПК, які можуть приймати відповідні рішення щодо розробки та впровадження передових технологій.

Разом з тим, стрімко зростаючі ціни на енергоносії уже відчутно формують підвищений інтерес до використання альтернативних джерел енергії як у товарному виробництві, так і соціальній сфері. Але ринок сонячних технологій в Україні має свої особливості. Так, за високого освітнього і кваліфікаційного рівня самодіяльного населення, потенційні користувачі сонячних установок в Україні все частіше намагаються придбати окремі комплектуючі та скласти з них установки потрібної конфігурації. Відтак формується запит на розробку пристроїв і методів ефективного керування подібними системами.

УДК 321.316

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Д.І. Биковець, І.П. Радько

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На сьогодні в структурі енергетичних ресурсів України, зростає роль нетрадиційних альтернативних поновлюваних енергій - водної, вітрової, сонячної, енергії біогазу. Застосування сонячної енергії є можливим лише в поодиноких, здебільшого південних районах, та й то лише в окремі пори року. Її застосування обмежується також відсутністю потрібного

устаткування. Енергія малих річок є досить можливим варіантом поповнення енергетичного балансу сільськогосподарських підприємств, який зараз практично не використовується.

В Україні, як і у всіх індустріальних країнах, вітроенергетика розвивається здебільшого в напрямі створення вітроенергетичних установок великої і середньої потужності.

Біогазова технологія є одним із шляхів утилізації сільськогосподарських відходів, який дає змогу разом із розв'язанням екологічної проблеми отримувати вискоелективні органічні добрива та енергію у вигляді біогазу.

Також перспективно виглядає в Україні виробництво біопалива, на основі використання сільськогосподарських культур, таких як: кукурудза, рапс та інші олійні культури, які є найбільш ефективними накопичувачами біомаси та дозволяють при цьому отримати в енергетичному еквіваленті близько 15 т у.п., на рік з одного гектара.

Так як в Україні є незручні та малопридатні для рільництва землі, які не використовуються, то це дає змогу у майбутньому вирощувати на них швидкорослі (за 3-5 років) дерева (тополя, ясен, верба тощо) для подальшого їх багаторічного використання як палива на ТЕС. Вказані породи дерев мають відносно високі значення теплоти спалювання.

Україна має значні запаси торфу, що дозволяє його застосування як паливо на ТЕС, але це його застосування ще не набуло поширення на території країни.

Отже, альтернативні види енергії дають змогу вирішити багато болючих для України питань і зменшити її енергетичну залежність від інших держав.

УДК 368.5:361.1:368.04

СТРАХУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ЯК ІННОВАЦІЯ СТАБІЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

С.А. Навроцький

Національний науковий центр „Інститут аграрної економіки”

Перехід до різних форм власності вимагає використання ринкових механізмів захисту земель. Тому питання розширення сфери дії страхування і використання його у складі механізму захисту земель сільськогосподарського призначення набуває особливого не лише практичного, але і наукового (враховуючи необхідність розробки цілої низки пов'язаних з ним методичних питань) значення.

Земельні ресурси, і тим більше - сільськогосподарські угіддя, як елемент навколишнього природного середовища, поки, в систему страхування не входять, хоча на них постійно негативно впливає ціла низка чинників ризику, а власники і користувачі земельних ділянок несуть з цієї причини збиток. І природно передбачити, що кожен суб'єкт, що господарює на землі, зацікавлений в компенсації понесених в цьому випадку втрат. Вірогідність їх появи стимулює інтерес до захисту землі, а землекористувач стає потенційним носієм страхового інтересу.

Дослідження показало, що страхування в галузі земельних відносин починає пробивати собі дорогу і вже організовується, правда, поки в двох напрямках. Перше - це страхування ризиків втрати, порушення або обмеження прав страхувальників, що витікає з їх прав власності, володіння і користування та розпорядження землею, - так зване „титульне страхування”. Друге - це страхування ризику втрати (пошкодження) земельних ділянок в результаті негативних дій на них природного і антропогенного характеру, яке може бути як страхуванням цивільної відповідальності самих землекористувачів по забезпеченню збереження і раціонального використання земельної ділянки, так і страхуванням конкретного земельного масиву по сукупності прояву чинників ризику.

Практика страхування земель може бути поширена і на сільськогосподарські угіддя в Україні, за умови відповідного законодавства щодо земель сільськогосподарського призначення і попиту на таку страхову послугу.

Дослідження виявили можливість компенсації збитків і фінансування землевідновлювальних робіт шляхом організації страхування земель сільськогосподарського призначення. Страхування земель – специфічна сфера страхування, де доки немає розробленого для практичного застосування механізму реалізації страхових відносин, основу якого складає вирішення наступних методичних питань, що пов'язані між собою:

- визначення страхової вартості і страхової суми земельних ділянок;
- розрахунок страхового тарифу, на оцінці вірогідності виникнення негативних природних і техногенних процесів;
- визначення страхових внесків землекористувачів;
- оцінка збитку, нанесеного земельним ділянкам природними і техногенними подіями;
- розрахунок сум страхових відшкодувань.

Для страхування земельної ділянки її страхову вартість пропонується розраховувати на основі базової ціни, за яку приймати його кадастрову оцінку; отриману таким чином величину - використовувати для визначення страхової суми ділянок.

Найбільш потребуватиме такого роду страхового захисту землі в зонах, особливо схильних до негативних дій природного і техногенного

характеру. Сюди можна віднести землі південних економічних районів, найбільшою мірою схильні до стихійних лих, а також землі, розташовані поблизу крупних підприємств хімічної і металургійної промисловості, атомних електростанцій, великих міст і транспортних артерій.

При організації земельного страхування можливий, наприклад, варіант, коли оцінкою збитку займатиметься служба незалежних фахівців - оцінювачів розмірів збитку. В цьому випадку підвищується достовірність інформації про збиток, нанесеної власникові (користувачеві) земельної ділянки, проте і зростає вартість страхових послуг. Крім того, збільшення числа учасників страхування може понизити оперативність страхового процесу. З врахуванням сказаного можуть вважати за краще використовувати для оцінки величини збитку варіант прямих відносин землекористувачів і страхових організацій, що мають свою службу оцінювачів.

Формування системи страхування сільськогосподарських земель потребує організуючої участі держави у виробленні правил і створенні необхідних для цього умов.

Створення і впровадження ефективної системи страхування земель при її активній державній підтримці дозволить значно збільшити вступ грошових коштів з позабюджетних джерел на запобігання і ліквідацію негативних наслідків природних і антропогенних процесів, сприятиме підвищенню фінансової стійкості землеробського виробництва.

УДК 621.87

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ РУХУ СТРІЧКОВОГО КОВШОВОГО ЕЛЕВАТОРА

М.А. Танський, В.С. Ловейкін

*Національний університет біоресурсів та природокористування України
Олт Д.*

Естонський університет природничих наук

Ковшові елеватори (норії) широко застосовують в сільськогосподарському виробництві. Вони являють собою машини безперервної дії, що служать для делікатного вертикального транспортування зерна та іншої сировини без тари, що підлягає зберіганню протягом тривалого часу. Стрічкові ковшові елеватори при своїй роботі на ділянках перехідних процесів (пуск, гальмування, аварійна зупинка) характеризуються наявністю динамічних навантажень, що виникають в елементах приводного механізму і стрічки. В стрічці виникає

нерівномірний рух при завантаженні і розвантаженні транспортуючого вантажу. В процесі пуску ще додаються динамічні навантаження в результаті дії барабанів і стрічки (зростання швидкості до моменту часу, коли система виходить на усталений рух). Величина динамічних навантажень залежить від інерційних, жорсткісних та дисипативних властивостей елементів елеватора. Все це негативно впливає на елементи конструкції елеватора, і призводить до передчасного руйнування механізму, просипання транспортованого вантажу, його пошкодження, збільшення пиловиділення. Щоб встановити причини виникнення, а також знизити динамічні навантаження, досліджуємо динаміку руку елеватора за допомогою динамічної моделі при завантаженні ковшів на робочій гілці під час запуску механізму. Результати досліджень показують на що потрібно звернути увагу в наступних розрахунках елементів елеватора для підвищення технологічності. Відома двомасова динамічна модель, що зображена на рис. 1.

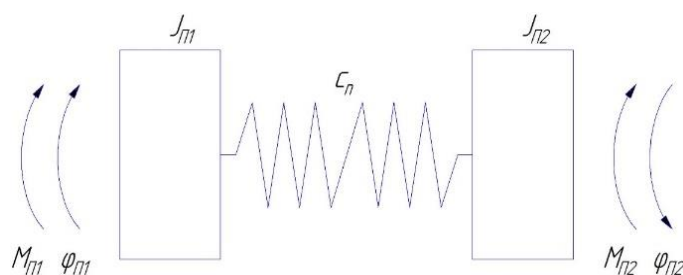


Рис. 1. Динамічна модель ковшового елеватора: c_n – коефіцієнт жорсткості пружного елемента, що з'єднує інерційні маси; $J_{П1}$ та $J_{П2}$ – приведені моменти інерції першої та другої інерційних мас; $M_{П1}$ та $M_{П2}$ – приведені рушійні моменти сил та сил опору; φ_1 і φ_2 – кутові координати повороту першої та другої інерційних мас.

На основі отриманої динамічної моделі складаємо диференціальні рівняння руху норії:

$$\begin{cases} J_{П1} \cdot \ddot{\varphi}_1 = M_{П1} - C_\varphi \cdot (\varphi_1 - \varphi_2); \\ J_{П2} \cdot \ddot{\varphi}_2 = -M_{П2} + C_\varphi \cdot (\varphi_1 - \varphi_2). \end{cases} \quad (1)$$

Нелінійність системи викликана нелінійністю механічної характеристики приводного двигуна, яка залежить від кутової швидкості приводного вала і визначається за допомогою рівняння Клосса:

$$M_p = \frac{2 \cdot M_{кр}}{\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S}}, \quad (2)$$

де: $M_{кр}$ – критичний момент на валу двигуна, S – ковзання двигуна, $S_{кр}$ – критичне ковзання двигуна.

Система рівнянь (1) разом з залежністю (2) являє собою математичну модель для визначення динамічних навантажень у пружному елементі.

Графіки процесу пуску завантаженого ковшового елеватора з врахуванням дисипативних властивостей системи і без, приведені на рис. 2 – рис. 5.

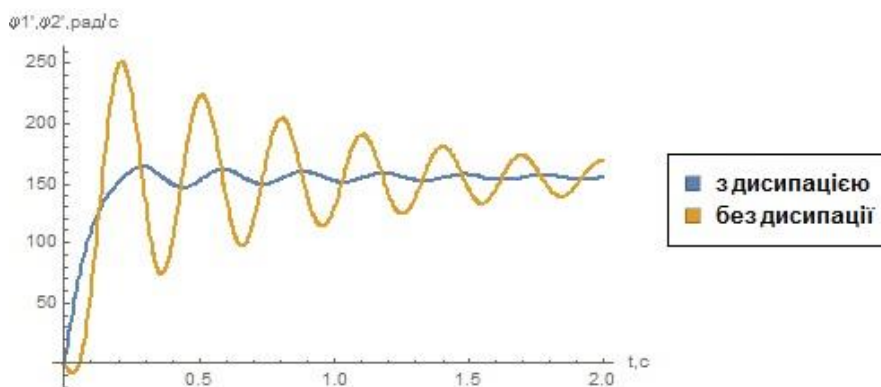


Рис. 2. Кутова швидкість привода при пуску.

На них видно, що під час пуску системи, в його рухомих елементах виникають значні коливальні процеси через наслідки нелінійної характеристики електродвигуна та пружних властивостей елементів елеватора, які з часом, доки система не вийде на усталений рух, зменшуються. Ці коливання негативно впливають на роботу елеватора.

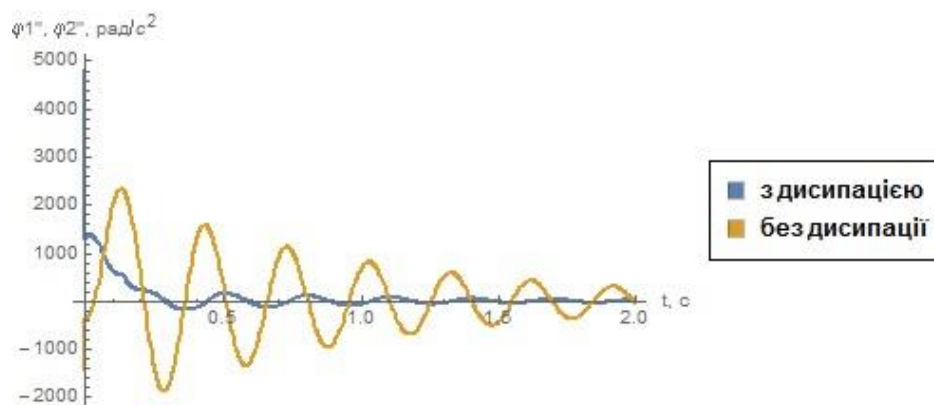


Рис. 3. Кутове прискорення привода при пуску.

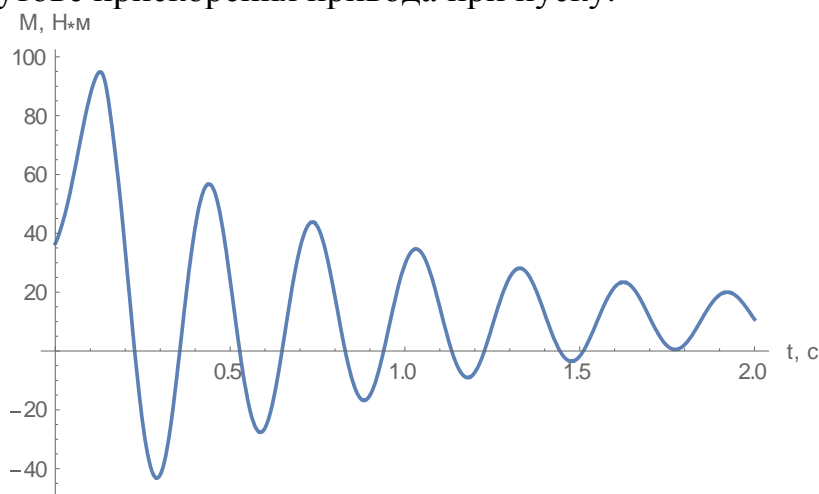


Рис. 4. Рушійний момент двигуна.

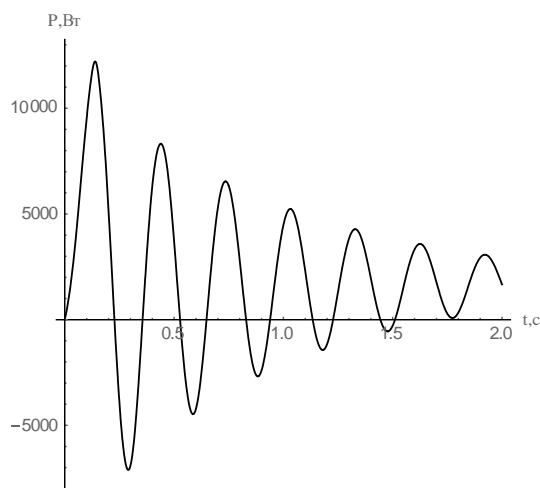


Рис. 5. Потужність приводу.

Висновок. Динамічний аналіз показує, що усунення коливань при роботі елеватора можливе шляхом керування механічною характеристикою приводного двигуна. Необхідно обирати такі режими пуску двигуна, які б супроводжувались плавним прикладанням приводних зусиль.

УДК 631.53.01:633

ДОЗУВАННЯ НАСІНИН ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМ АПАРАТОМ З КОМІРКОЮ НАПРАВЛЕНОЇ ДІЇ

П.С. Попик

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасне сільське господарство висуває нові вимоги до технічних засобів, що стимулює виробників техніки вносити постійні зміни у конструкції машин та параметри робочих органів. Все частіше розробляються і впроваджуються прогресивні конструкційні матеріали, застосовуються більш досконалі механічні пристрої, засоби електроніки, гідравліки, гідроавтоматики, високоточне технологічне обладнання. Ці вдосконалення спрямовані на вирішення повсякденних проблем агровиробників, пов'язаних з виробництвом високоякісної продукції при помірних затратах енергоносіїв та коштів. З цієї точки зору важливим етапом в технології вирощування будь-якої культури постає сівба, від своєчасності і якості якої значною мірою залежить доля майбутнього врожаю.

Точність виконання посіву закладає основу майбутній врожайності при вирощуванні технічних культур. Багато в чому точність визначається

конструктивними особливостями самого висівного апарату, який повинен забезпечувати необхідний рівень надійності виконання технологічного процесу висіву. В свою чергу показники технологічної надійності залежать від конструктивних параметрів апарату, визначення яких має суттєве практичне значення. За основний показник надійності виконання технологічного процесу висівного апарату можна прийняти ймовірність його безвідмовної роботи (коефіцієнт надійності).

Внаслідок розбіжностей у формах насінин, їх фізико-механічних властивостей і стану зовнішніх поверхонь в роботі пневмомеханічних апаратів навіть при досконалому їх регулюванні спостерігаються порушення у вигляді пропусків або одночасного захвату декількох насінин (двійники). Робота висівного апарата вважається тим досконалішою, чим менше недоліків він допускає.

На покращення конструктивних рішень пневмомеханічних висівних апаратів і їх функціонування направлено багато робіт. Одним з них є пропозиція стосовно розробки апарату з торцевим розташуванням комірок з направленим вектором дії комірок.

Гіпотеза розробки висівного апарату з коміркою направленої дії полягає в створенні пневмомеханічного апарату з коміркою, що змінює своє положення для кращої орієнтації відносно дозуючих насінин. Ідея створення такого апарату направлена на підвищення точності висіву. Передбачається, що висівний пневмомеханічний апарат з внесеними змінами в конструкцію диску забезпечить найкращі умови захвату, утримання та виносу з маси насіння однієї насінини і транспортування її до насіннепроводу навіть при незначному розрідженні у вакуумній камері. У результаті повинна покращитись точність технологічного процесу висіву та зменшитись енергозатрати висівного агрегату при сівбі просапних культур.

УДК 621.436: 534.833.004

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЙВЛЕТ АНАЛІЗУ ВІБРОСИГНАЛІВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

О.В. Надточій, В.О. Бортнічук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Новак Я.*

Люблінський аграрний університет

Перетворення Фур'є широко використовується у вібродіагностиці дизелів для спектрального аналізу. Воно розкладає сигнал на ортогональні

базисні функції (синуси і косинуси), визначаючи його частотні складові. Цей метод строго математично найкраще підходить до стаціонарних сигналів (підшипники, турбіни) і погано підходить для нестаціонарних сигналів (перекладка поршня, газорозподільчий механізм, форсунки, тощо). Зокрема Фур'є перетворення не дозволяє, наприклад, визначити чи була присутня певна частота в сигналі завжди чи вона з'явилася в сигналі в певний момент (поява дефекту). Для аналізу нестаціонарних сигналів краще використовувати віконного перетворення Фур'є (*Short-time Fourier transform (STFT)*) рис. 1. В основі методу лежить рух по сигналу віконної функції, яка має компактний носій.

Коротко STFT можна охарактеризувати наступним алгоритмом:

- визначити вікно аналізу (наприклад, вузькосмугове 30ms, 5 мс широкосмуговий);
- визначити величину перекриття між вікнами (наприклад, 30%);
- вибрати віконну функцію (наприклад, Ханна, Гауса, Блекмана);
- створити віконний сегмент (множення сигналу на віконну функцію);
- застосувати швидке перетворення Фур'є (ШПФ) до кожного віконного сегменту.

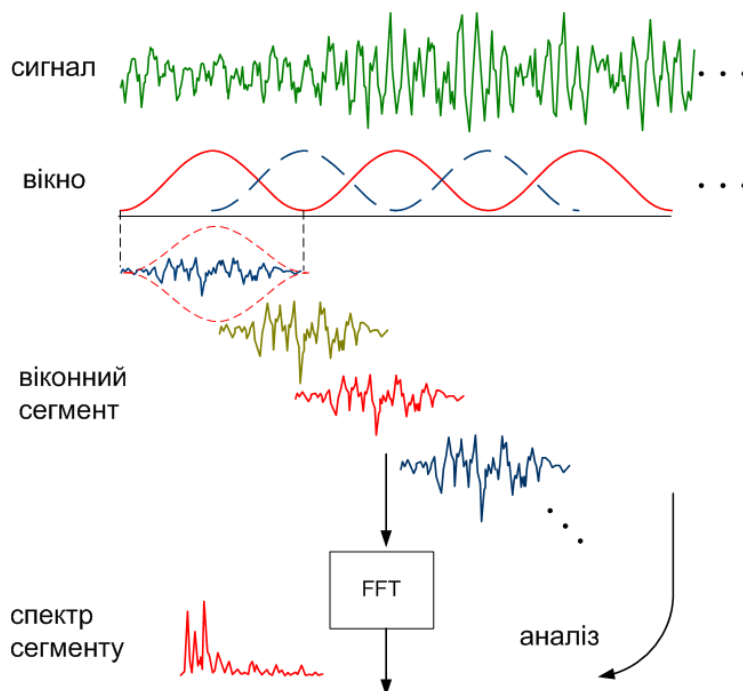


Рис. 1. Схематичний алгоритм STFT аналізу.

Отримані за таким алгоритмом спектри сегментів дозволяють виділити на координатній осі і аналізувати особливості нестаціонарного сигналу. Функціональні можливості короткотермінового перетворення Фур'є обмежує здатність аналізувати спектральний склад сигналів на інтервалі, однаковому для всіх частот, тобто роздільна здатність по частоті

однакова для всього діапазону частот. Таким чином, у зв'язку з використанням фіксованої ширини вікна STFT не завжди підходить для аналізу сигналів з дуже низькою і високою частотою одночасно (сигнал перекладки поршня, форсунка, газорозподільчий механізм). Такий аналіз стає можливим при використанні вейвлетного перетворення (Wavelet Transform). Загальний принцип побудови базису вейвлет-перетворення полягає у використанні масштабного перетворення і зміщення. Базисом вейвлету є функція типу $\Psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$, де b – зсув, a – масштаб.

Для здійснення вейвлет очистки вібросигналу в системі Mathcad використовувався вейвлет Добеші четвертого порядку db4 і вмонтовані функції прямого $S := \text{wave}(s)$ і оберненого $s := \text{iwave}(S)$ перетворення.

В силу діадності вейвлет-перетворення виразність вейвлетного спектру зберігає всі частотні часові особливості сигналів і, що найсуттєвіше, дозволяє провести зміну сигналу на різних рівнях декомпозиції, а після обробітку виконувати обернене вейвлет перетворення без втрати інформації.

Провівши швидке перетворення Фурє після вейвлет очистки можна порівняти спектри чистого (вхідного-зелений) і синтезованого очищеного від шумів (вихідного-червоний) спектрів (рис. 2).

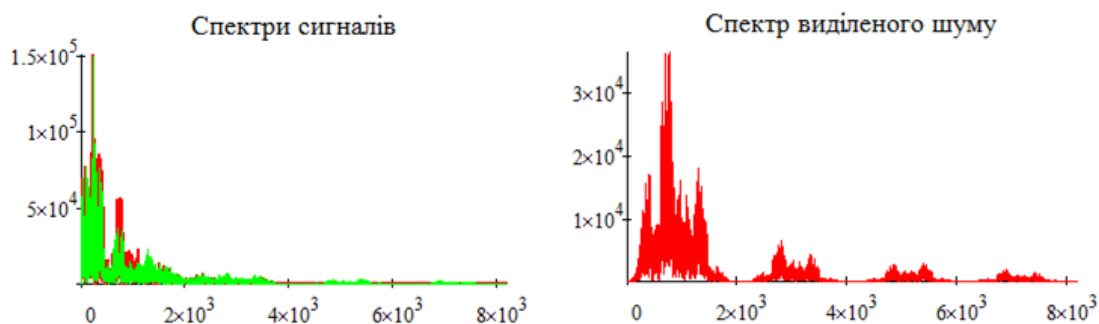


Рис. 2. Спектри до і після вейвлет перетворення та спектр шуму.

На спектрі сигналів можна бачити. Що вейвлетна очистка зберегла по всьому частотному діапазону характерні піки, які формують періодичні скачки значень сигналу, що не може виконати практично ніякий лінійний частотний фільтр. Однак використання після вейвлет очистки сигналу від шуму лінійних фільтрів є досить перспективним з точки зору розділення сигналів (рис. 3).

Проведений аналіз підходів до віброакустичного діагностування ДВЗ показав перспективність використання віконного перетворення Фур'є та вейвлет перетворення. Використання вейвлет перетворення для аналізу віброакустичного сигналу ДВЗ, цього «мікроскопу» для сигналів, дає можливість розпізнавати точніше не тільки зміни в стані механізмів ДВЗ,

пов'язані із зношенням, а також і локалізацію джерела зміни. Даний механізм обробки вібросигналів варто покласти в основу розробки автоматизованої системи діагностики, роботи над якою уже ведуться на нашій кафедрі НУБіП України.

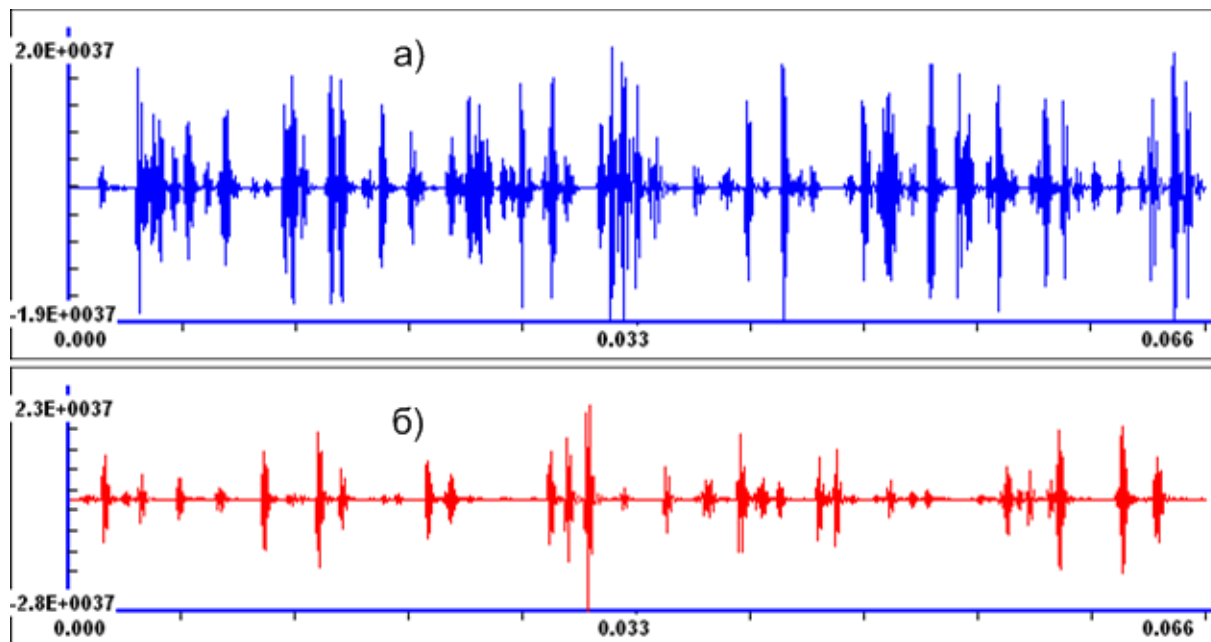


Рис. 3. Фільтрація вихідного а) і очищеного б) від шуму вібросигналу.

УДК 621.436:534

ТЕОРЕТИЧНІ СПЕКТРИ ВІБРОАКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ЦПГ І ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ТРИВАЛІСТЮ УДАРІВ

О.В. Надточій

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Петро Євич

Чеський університет наук про життя

Механічним ударом прийнято називати явище, яке виникає при зіткненні двох тіл і при цьому супроводжується повним або частковим переходом кінетичної енергії тіл в енергію деформації. Для визначення ж оптимального частотного діагностичного діапазону необхідно мати значення величини тривалості такого співудару поршня об гільзу.

За природну одиницю часу, що вимірює тривалість удару, приймається період найбільш повільних коливань тіла.

Залежність, яка представляє відоме рішення контактної задачі теорії пружності (формула Герца) має вигляд:

$$F_y = k_1 \cdot \alpha^{\frac{3}{2}}, \quad (1)$$

де: k_1 – коефіцієнт пропорційності; α – величина стиснення (зближення).

В нашому випадку, коли контактують дві півсфери (поршень і циліндр) з масами M_1 і M_2 з початковою швидкістю v_0 , то:

$$k_1 = \frac{4}{3 \cdot \left[\frac{1 - \mu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \mu_2^2}{E_2} \right] \cdot \sqrt{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}}, \quad (2)$$

де: μ_1, μ_2 – коефіцієнти Пуассона; E_1, E_2 – модулі пружності матеріалу тіл; R_1, R_2 – радіуси заокруглення місць контакту торцевих поверхонь.

Враховуючи ширину площадки контакту, кінетичну енергію тіла, яке співударяється, потенціальну енергію пружного стиснення нами знайдена залежність для визначення тривалості співудару:

$$t_{ud} = 4.2 \cdot \left(\frac{M_1 \cdot M_2}{(M_1 + M_2) \cdot k_1} \right)^{\frac{1}{5}} \cdot \frac{1}{v_0^{\frac{1}{5}}}, \quad (3)$$

де: M_1, M_2 – маси тіл (поршень, гільза).

Тривалість удару t_{ud} нас цікавить з точки зору його зв'язку з віброакустичним сигналом. В результаті спрацювання змінюються радіуси заокруглення деталей, незначно маса, збільшуються зазори, а відповідно і шлях, який проходить деталь за той же проміжок часу та швидкість співудару. Все це призводить до зменшення тривалості удару, що і є одною із ознак зміни технічного стану пари. На низьких частотах в активній полосі при великій добротності резонансних систем каналу надто великий час встановлення коливання, що не дозволяє виділяти в чистому вигляді і розділять імпульси. Співудари в двигуні малі за тривалістю, чим обумовлюється широкий спектр (до 150 кГц) вібраційного відгуку. При збільшенні зазорів, зменшується тривалість співударянь, що підвищує інтенсивність високочастотних складових спектру.

Розглянуті вище положення дозволяють зробити висновок, що вирішення завдання вибору частотного діапазону можливе в області вищих частот, які не пов'язані з виявленою активною смугою віброканалу. При цьому доцільно використовувати ультразвуковий діапазон частот за межами області резонансу, де спектр є відносно суцільним. Доводом цієї точки зору є той факт, що відсутнє всяке спотворення, яке властиве структурному резонансу, що дає можливість отримати правдиве уявлення про сили і їх модуляцію. Отже, всі типи несправностей можуть бути представлені в кількісній формі індикаторами як "глибина модуляції" (різниця між рівнем гармонічних коливань і ступенем розповсюдження шуму) і коефіцієнтом гармонік в амплітудному спектрі. Для підтвердження

існування співударів в зарезонансній зоні ультразвукового діапазону були проведені теоретичні розрахунки ширини спектру через тривалість співударянь.

Для розрахунку ширини спектру була визначена тривалість співударяння деталей ЦПГ, виходячи із швидкості в момент удару. Дані розрахунку наведені на рис. 1.

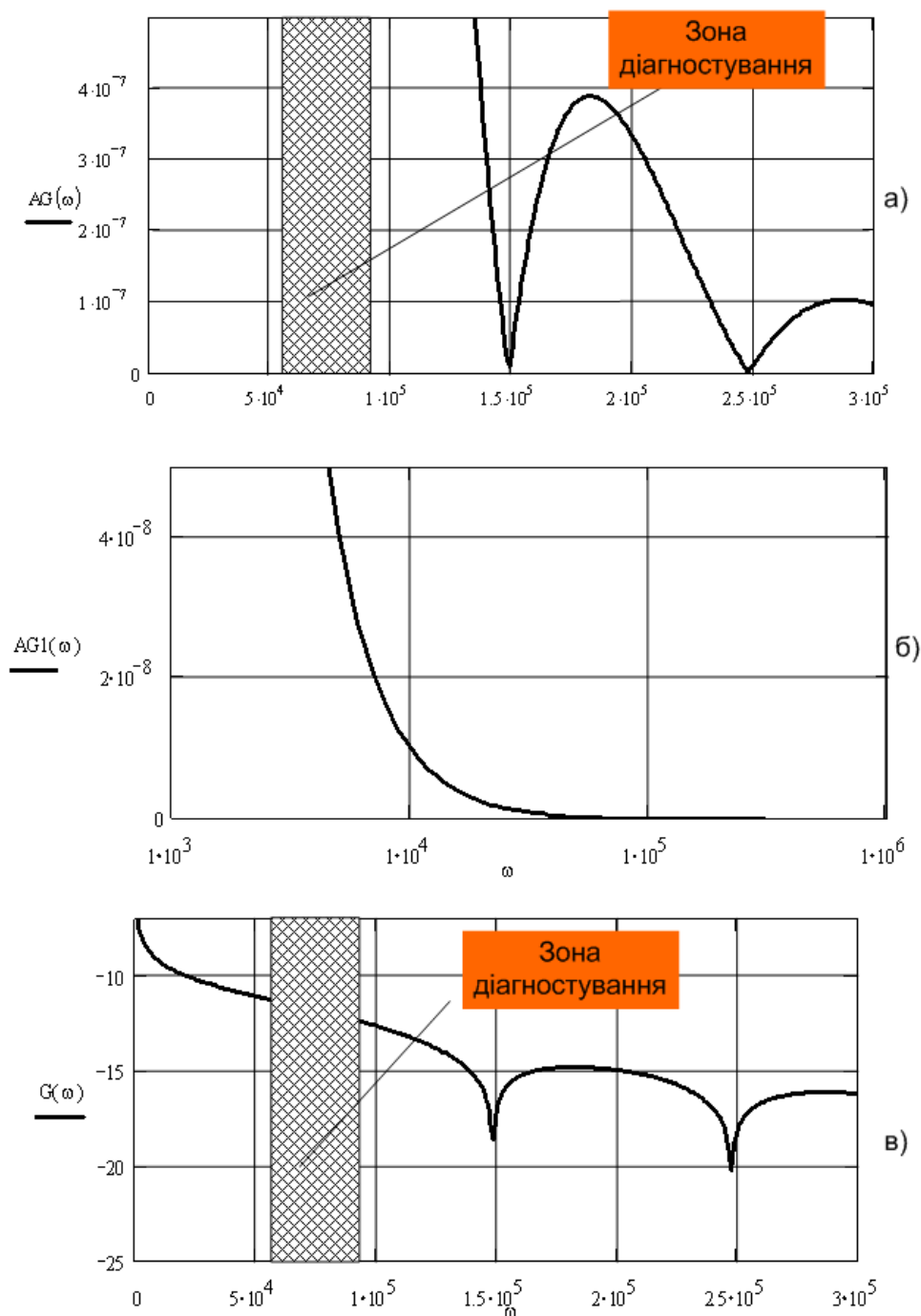


Рис. 1. Графічні залежності теоретичних спектрів: а – амплітудного; б – потужності процесу; в – логарифмічного.

Враховуючи, що діагностування проходило на частоті 1000 хв^{-1} , цьому відповідає швидкість від 0,37 до 0,67 м/с, що рівнозначне тривалості співударяння від $8.25 \cdot 10^{-5}$ до $7.25 \cdot 10^{-5}$ був розрахований теоретичний амплітудний спектр $AG(\omega)$ –(а), спектр потужності процесу $AGI(\omega)$ –(б) та логарифмічний $G(\omega)$ –(в) (рис. 1).

Діагностування на межі верхньої границі спектру в зарезонансній області ультразвукового діапазону за межами резонансу, де спектр є відносно суцільним, дозволив підвищити відношення “сигнал – перешкода”, при цьому в разі переходу до іншої марки двигуна можна уникнути спектрального аналізу цих посилань, а це якоюсь мірою є мірилом універсальності даного методу.

УДК 621.436: 534

МОДЕЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ СТАНУ ПРИ ДІАГНОСТУВАННІ ЦПГ

О.В. Надточій

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Івановс С.*

Латвійський аграрний університет

Визначення ступеню зношеності з'єднання “поршень–гільза” при віброакустичному діагностуванні здійснюється шляхом отримання ряду непрямих (побічних) параметрів: амплітуда, потужність, спектр, фаза тощо. Отримання однозначного діагнозу (класифікація) є досить актуальним завданням, особливо з позиції автоматизації прийняття рішення. Найбільш інформаційними параметрами при віброакустичному діагностуванні ЦПГ можуть виступати максимальна енергія віброударного посилення від перекладки поршня в зазорі x_1 та фаза його виникнення x_2 (рис. 1 а). Найбільш просто адаптуються (трансформуються) на багатомірні системи методи мінімального ризику та метод найбільшої правдоподібності. Для спрощення розглянемо процес розпізнавання при наявності одного діагностичного параметру – x фази виникнення віброударного посилення (рис. 1 б).

Так як стан системи характеризуватимемо одним параметром, то система матиме одномірний простір (матрицю–вектор) ознак. Розділення проводиться на два класи (образи стану). Умовимося вважати: D_0 – образ справного стану і D_1 – образ несправного стану. Тоді стан системи може бути описаний таким виразом:

при
$$\begin{cases} x < x_0 & x \in D_0 \\ x > x_0 & x \in D_1 \end{cases}, \quad (1)$$

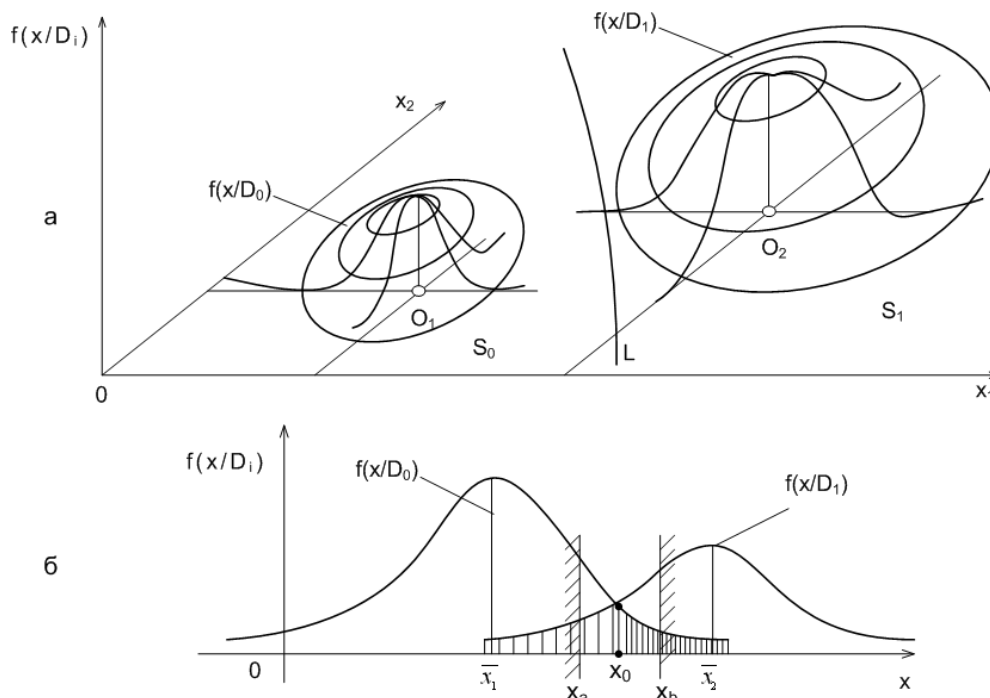
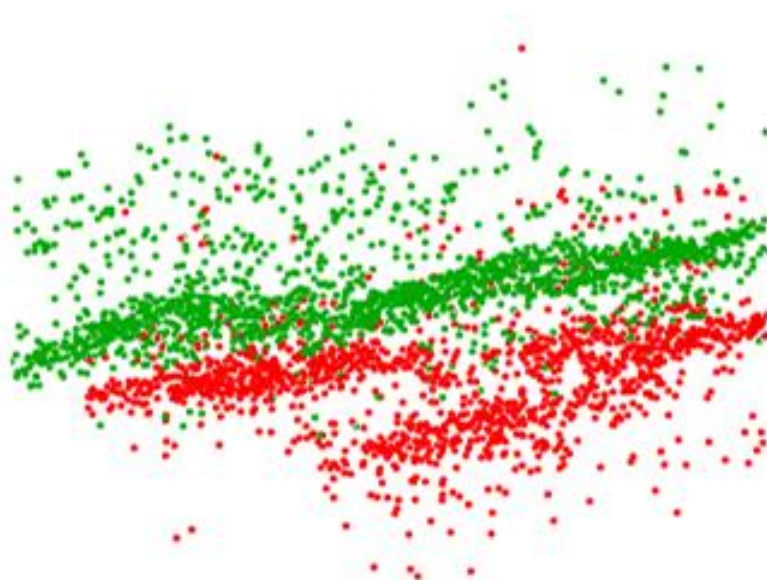


Рис. 1. Схема статистичного розподілу D_0 – роботоздатного та D_1 – нероботоздатного станів ЦПГ: а – для двох діагностичних ознак.; б – для однієї діагностичної ознаки.



В, С

Рис. 2. Реальний розподіл фази удару в ЦПГ з відповідними зонами справного (зелений) і несправного (червоний) станів з'єднання.

Фаза виникнення віброударного посилення неоднозначно характеризує стан ЦПГ дизельного двигуна (нерівномірна подача палива, спрацювання газорозподільчого механізму тощо (рис. 2). Суттєво те, що області справного і несправного (дефектного) станів пересікаються і тому в спільній зоні принципово неможливо вибрати значення x_0 , при якому правило (1) не давало б помилкових рішень.

Відношення правдоподібності несе всю статистичну інформацію, яка міститься в векторі діагностичних ознак. Хоча на практиці буває дещо зручніше розглядати не відношення правдоподібності, а логарифм цього відношення. Тоді:

$$x \in D_0 \quad \text{якщо} \quad \ln L\left(\begin{matrix} \rightarrow \\ x \end{matrix}\right) \geq \ln \left[\frac{(\Pi_{0,1} - \Pi_{1,1}) \cdot P_1}{(\Pi_{1,0} - \Pi_{0,0}) \cdot P_0} \right], \quad (2)$$

$$x \in D_1 \quad \text{якщо} \quad \ln L\left(\begin{matrix} \rightarrow \\ x \end{matrix}\right) < \ln \left[\frac{(\Pi_{0,1} - \Pi_{1,1}) \cdot P_1}{(\Pi_{1,0} - \Pi_{0,0}) \cdot P_0} \right]$$

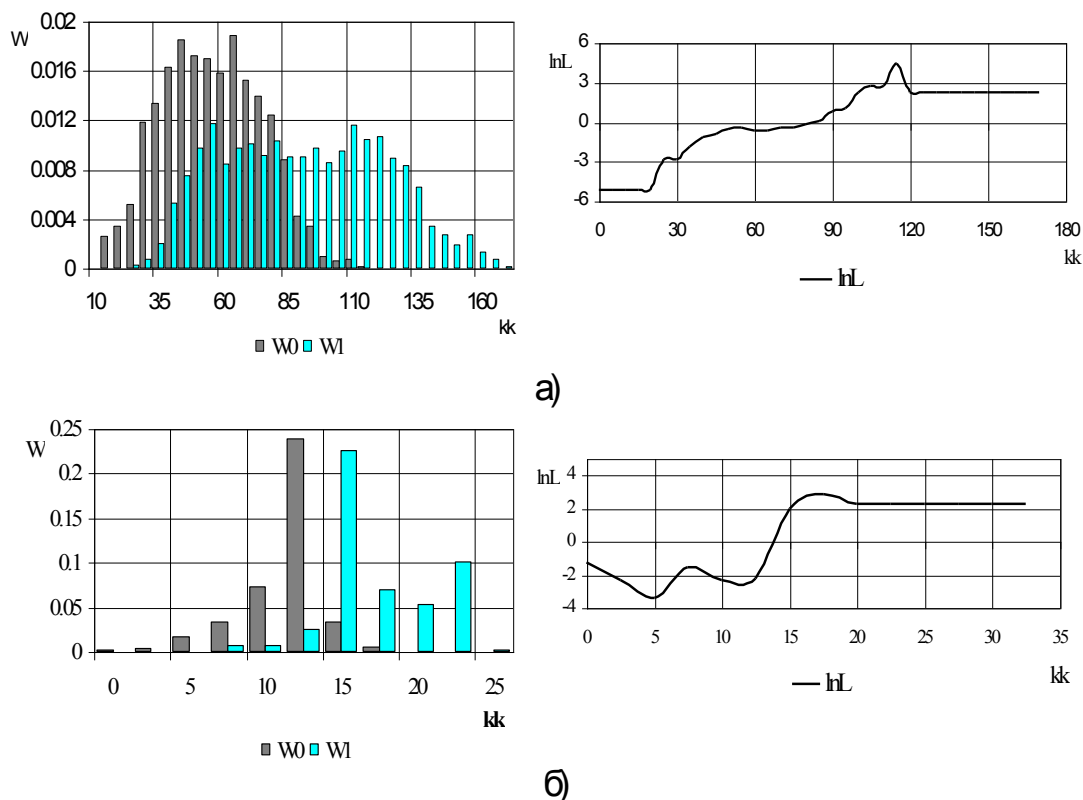


Рис. 3. Гістограми розподілу щільності вірогідності векторів діагностичних ознак та логарифмів відношення правдоподібності при 1000 хв^{-1} (а – відносна амплітуда, б – фаза).

Аналіз методів Байєса, послідовного та зрізаного методу свідчить, що для адаптивного непараметричного синтезу оптимальних методів в умовах апріорної не обумовленості необхідно визначити наступні дані:

- закони розподілу віброакустичної ознаки $W(\vec{x}/D_1)$ і $W(\vec{x}/D_0)$ для класів;
- значення помилок першого і другого виду α і β ;
- величину порогів C , C_0 та C_1 (C_0 і C_1 – пороги відповідно для справного і несправного станів).

Наведені закономірності розподілу щільності вірогідності та відповідних логарифмів відношення правдоподібності приведені на рис. 3 для 1000 хв^{-1} .

Аналіз приведених закономірностей показує, що величина зони невизначеності значно більша у амплітудного параметру і становить – 18 комірок (величина комірки 5). Зона невизначеності для фазового параметру становить 5 комірок (величина комірки 2.5). Однак, порівнюючи величини щільностей вірогідності векторів фази в зоні перекриття, можна відмітити значну різницю між векторами справного і несправного станів, що свідчить про добру роздільність цих станів.

УДК 621.87

ВПЛИВ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ КРИТЕРІЇВ НА ДИНАМІКУ РУХУ МОСТОВОГО КРАНА

В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Попеску С.

Трансільванський університет Брашева

Під час перехідного процесу пуску крана виникають динамічні навантаження на металоконструкцію. Їх можна звести до мінімуму, виконавши оптимізацію, при цьому отримані закони руху можна реалізувати за допомогою сучасних систем асинхронного електропривода з перетворювачем частоти і мікропроцесорним керуванням. При оптимізації процесу пуску зменшуються пікові значення таких параметрів як зусилля в мостовій балці, рушійний момент двигуна, коливання вантажу. Тому для реалізації керуючого впливу необхідно вибрати такий оптимізаційний критерій, при якому ці значення будуть найменшими, це дасть змогу підвищити надійність та ресурс роботи крана.

Для дослідження використано тримасову динамічну модель мостового крана яка зображена на рис. 1, де показані приведені маси m_0 , m_1 , m відповідно приводу і кінцевих балок, кранового візка і балки, а

також вантажу. Маса приводу і кінцевих балок з'єднана з масою кранового візка та балкою крана пружним елементом з жорсткістю c . До маси приводу і кінцевих балок прикладено рушійне зусилля F_p та силу опору переміщення балки крана W . В цій моделі x , x_0 , x_1 узагальнені координати центрів мас відповідно вантажу, приводу і кінцевих балок кранового візка і балки, а l – довжина підвісу вантажу.

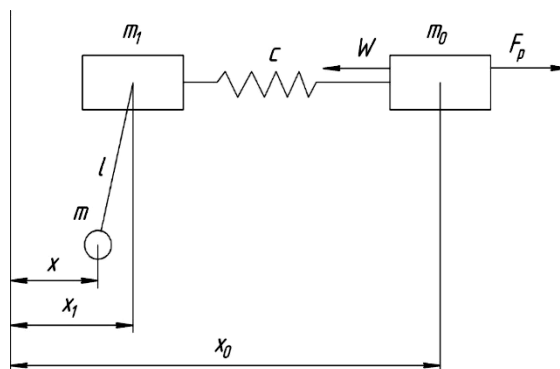


Рис. 1. Тримасова динамічна модель мостового крана.

Динамічна модель, що зображена на рис. 1 описується наступним системою диференціальних рівнянь руху (крапка над символом означає диференціювання за часом):

$$\begin{cases} m_0 \ddot{x}_0 = F_p - W - c(x_0 - x_1); \\ m_1 \ddot{x}_1 = c(x_0 - x_1) - \frac{mg}{l}(x_1 - x); \\ \ddot{x} = \frac{g}{l}(x_1 - x). \end{cases} \quad (1)$$

У якості оптимізаційного критерію використаємо середньоквадратичне значення функції зусилля та його вищі похідні (швидкість та інтенсивність зміни). Вони являють собою інтегральні функціонали, які необхідно мінімізувати:

$$I_{F_M} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} [F_M^2 dt]^{1/2} \right\} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} \left[m_1 \frac{l^{IV}}{g} x + (m_1 + m) \ddot{x} \right]^2 dt \right\}^{1/2} \rightarrow \min; \quad (2)$$

$$I_{\dot{F}_M} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} [\dot{F}_M^2 dt]^{1/2} \right\} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} \left[m_1 \frac{l^V}{g} x + (m_1 + m) \ddot{x} \right]^2 dt \right\}^{1/2} \rightarrow \min; \quad (3)$$

$$I_{\ddot{F}_M} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} [\ddot{F}_M^2 dt]^{1/2} \right\} = \left\{ \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} \left[m_1 \frac{l^{VI}}{g} x + (m + m_1) \ddot{x} \right]^2 dt \right\}^{1/2} \rightarrow \min. \quad (4)$$

Умовою мінімуму критеріїв (2), (3), (4) є рівняння Ейлера-Пуасона, в результаті їх розв'язку отримані наступні графічні залежності:

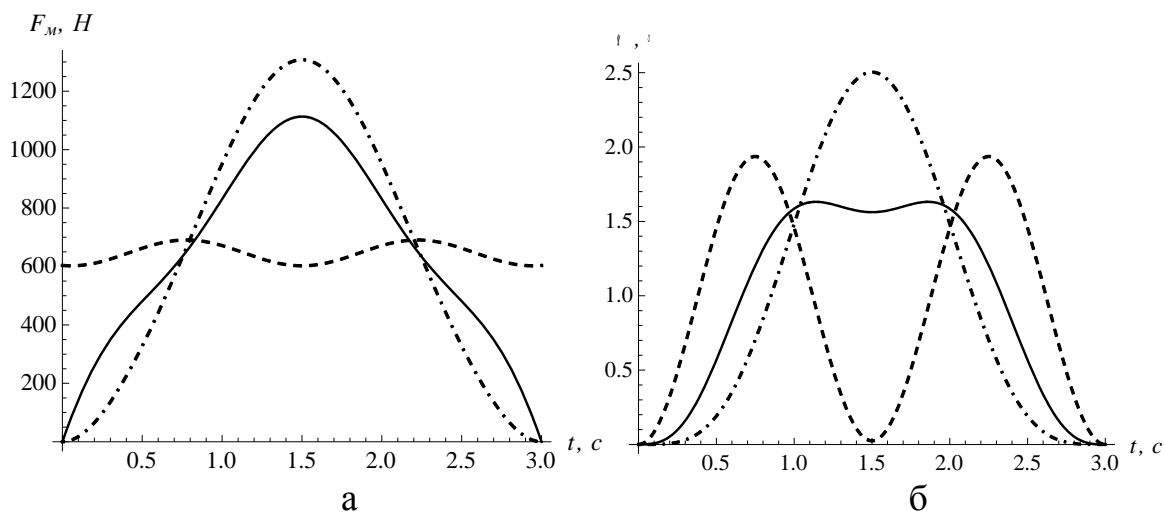


Рис. 2. Графік зміни: а) зусилля, що діє на мостову балку крана, б) кута відхилення вантажного канату від вертикалі.

Висновок. Дослідження впливу оптимізаційних критеріїв на динаміку руху мостового крана показало, що пікові значення таких параметра як значення зусилля в мостовій балці зводиться до мінімуму при оптимізації перехідного процесу пуску за критерієм середньоквадратичного значення зусилля в мостовій балці, але цей критерій не мінімізує пікові значення кута відхилення вантажного канату відносно вертикалі. Коливання вантажу зводиться до мінімуму при оптимізації руху механічної системи за критерієм середньоквадратичного значення швидкості зміни зусилля в мостовій балці.

УДК 620.1

ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ МЕХАНІКИ ПЕРКОЛЯЦІЙНО-ФРАКТАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ

І.Г. Грабар

Житомирський національний агроекологічний університет

О.І. Грабар

Житомирський державний технологічний університет

Механіка перколяційно-фрактальних середовищ (МПФС), на відміну від механіки суцільного середовища (МСС), високо інноваційна галузь науки, народження котрої відбувається на початку 21 століття.

Інноваційний характер розвитку суспільства ставить перед світовою науковою спільнотою небачені темпи залучення у виробництво наукових

інновацій. Підвищення режимів технологічних параметрів, зростання зусиль, температур та їх градієнтів, невинне зростання вимог до функціонального призначення та показників якості продукції вимагають постійного зростання вимог до матеріалознавства, серед найбільш актуальних задач якого є: композити, кераміки, наноматеріали, пористі матеріали, матеріалів з наперед заданими властивостями. І для вирішення більшості цих задач необхідно залучення моделей МПФС, так як моделі МСС є надто грубі.

В доповіді показано, що важливі наукові досягнення сучасного матеріалознавства, механіки ґрунтів, деформованих ПФС-систем «провідник - діелектрик», моделювання газо- та гідро- обміну в розпушеному ґрунті, взаємодії біоти з ґрунтом та інші актуальні задачі коректно розв'язуються в наближеннях МПФС.

Показано важливу роль прикладних застосувань моделей МПФС. На основі моделей МПФС авторами отримані інженерні залежності проектування надчутливих ПФС-тензодатчиків для систем автоматики, наукових досліджень, біомеханіки:

$$\frac{R_\varepsilon}{R_0} = \left[\frac{1 - P^*}{\frac{P}{(1 + \varepsilon)(1 - \mu\varepsilon)} - P^*} \right]^v ;$$

встановлені фундаментальні співвідношення для залежності критичної перколяції від фрактальної розмірності простору:

$$P_* = 1 - \ln \frac{D+1}{2} ;$$

отримані важливі наближення оцінки критичної перколяції для кінцевомірних областей відповідно для плоскої та об'ємної моделей: на решітках $L*L$ з декартовим розбиттям значення порога перколяції і розмір області з високим значенням тисноти зв'язку описується наступним кореляційним співвідношенням:

$$P_* = 0,5927 + \frac{6,3966}{L^{1,7396}} ; r_{1/1}^2 = 0,9736 ,$$

відповідно на решітках $L*L*L$ маємо:

$$P_* = 0,3118 + \frac{0,0104}{e^{0,0183*L}} ; r_{1/1}^2 = 0,9656 ,$$

та ін.

Наведено результати числового моделювання та отримано інженерні залежності для оцінки ймовірності виникнення з'єднуючого кластера на кінцевомірних областях:

$$W(P) = \frac{1}{1 + \exp[L(P_* - P)]} .$$

1. Порівняльний аналіз наближень моделей МСС та МПФС.

№п/п	Характеристика	МСС	МПФС
1	Питома вага	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho \Rightarrow 0$
2	Площа поверхні	$S = 6a^3$	$S \Rightarrow \infty$
3	Чутливість тензодатчика $\frac{\Delta R}{R_0}$	0,01...0,02	10...1000
4	Критична перколяція для декартового наближення R^2 R^3	0,59 0,31	0,59...0,63 0,31...0,34
5	Фрактальна розмірність наночастинки	3	2,7...2,9
6	Конденсація вологи на поверхні	Пропорційна площі поверхні	

На основі кінцевомірного наближення запропоновано метод оцінки фрактальної розмірності квазіфрактала, та показано, що наночастинки розмірами 10...20 міжатомних відстаней мають розмірність простору менше трьох. І хоча відхилення невелике – в межах 3-7%, це може суттєво впливати на відхилення процесів, що протікають на нанорівні, від відомих фізичних законів, отриманих для МСС наближень макросистем, а також в змозі пояснити багато феноменів нанотехнологій. В табл. 1 наведено порівняння характеристик об'єктів для МСС та МПФС наближень.

УДК 621.87

АНАЛІЗ ЗМІНИ ВІЛЬОТУ ВАНТАЖУ БАШТОВОГО КРАНУ З ШАРНІРНО-ЗЧЛЕНОВАНОЇ СТІЛОВОЮ СИСТЕМОЮ ПРИ РУСІ СТІЛИ І ВІЗКА

О.Г. Шевчук

Київський національний університет будівництва і архітектури

Баштові крани з шарнірно-зчленованою стріловою системою використовуються для висотного будівництва. Зміна вильоту в таких кранах може здійснюватися як за рахунок переміщення стрілової системи так і за рахунок переміщення візка. Процес зміни вильоту вантажу характеризується значними динамічними навантаженнями на ланки механізмів та на елементи металоконструкції крана. Ці навантаження

призводять до передчасного руйнування деталей та впливають на надійність роботи машини. Крім того при зміні вильоту виникають коливання вантажу, які зменшують продуктивність розвантажувальних робіт та ускладнюють роботу кранівника. Тому для визначення причин виникнення і характеру зміни динамічних навантажень при одночасній роботі механізмів переміщення стрілової системи та вантажного візка була прийнята динамічна модель зміни вильоту вантажу, яка являє собою механічну систему з трьома ступенями вільності де за узагальнені координати прийняті кутова координата повороту основної секції стрілової системи та лінійні координати переміщення вантажного візка та вантажу. На основі прийнятої динамічної моделі побудована система з трьох нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі змінними коефіцієнтами. Моменти на валах приводних двигунів механізму переміщення стрілової системи та механізму переміщення вантажного візка описуються рівнянням Клосса, це дає змогу проаналізувати поведінку системи при підключенні електродвигунів безпосередньо до джерела змінного струму. Усі відомі параметри що входять до складу рівнянь взяті із специфікації реальної машини. Ці рівняння розв'язані числовим методом. Побудовані графіки зміни основних кінематичних та динамічних характеристик. Встановлено що під час пуску електродвигунів на природній механічній характеристиці виникають різкі стрибки моментів на їхніх валах, що призводить до виникнення динамічних навантажень на ланки приводного механізму та металоконструкції крана. Крім того виникають коливання вантажу які тривають протягом усталеного руху стрілової системи. Для зменшення динамічних навантажень та коливань вантажу необхідно здійснювати керування моментом на приводних двигунах під час пуску та усталеного режиму руху.

УДК 631.2

УМОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ТРИБОСИСТЕМИ «РОБОЧИЙ ОРГАН – ҐРУНТ»

С.М. Герук

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

К.В. Борак, В.Г. Руденко

Житомирський агротехнічний коледж

В процесі різання ґрунту дисковими робочими органами лезо входить в ґрунт при великому питомому навантаженні на ріжучу кромку.

При таких умовах роботи відбувається швидке затуплення лез робочих органів, в результаті чого машина швидко втрачає працездатність. Дослідженнями автором [1] встановлено 4 умови самозагострювання робочих органів ґрунтообробних машин.

Чотири умови самозагострювання автором [1] були встановлені в результаті дослідження процесу зношування лемешів та лап культиваторів. Виходячи з цього, необхідно провести дослідження процесу зношування дискових робочих органів для уточнення умов самозагострювання.

Уточнені нами умови самозагострення для робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь зводяться до наступного:

– співвідношення товщини зміцненого і несучого шару протягом всього терміну експлуатації повинно забезпечувати таку умову: радіус затуплення повинен бути меншим допустимого радіусу, який обумовлений нормальним протіканням технологічного процесу ($R_k < R_{k.д.}$). Для дискових ґрунтообробних знарядь дану умову можна реалізувати за рахунок зміни товщини зміцненого шару від крайки до основи диска, щоб урівняти знос зміцненого шару з несучим для збереження початкової форми;

– товщина несучого шару повинна бути мінімально можливою, забезпечуючи при цьому необхідне підвищення міцності зміцненого шару;

– твердість зміцненого шару повинна бути у відповідному співвідношенні ((1,4...1,8):1) з твердістю несучого шару в залежності від абразивних властивостей ґрунту;

– зміцненню і загостренню повинна підлягати робоча поверхня леза, яка більш інтенсивно зношується;

– кут загострення леза повинен складати $i = 28^\circ \dots 30^\circ$ [2].

Список літератури

1. Ткачев В.Н. Работоспособность деталей в условиях абразивного изнашивания / В.Н. Ткачев. – М.: Машиностроение, 1995. – 336 с.

2. Борак К.В. Підвищення зносостійкості робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь методом електроерозійної обробки: дис. канд. тех. наук: 05.02.04 – тертя та зношування в машинах / Борак Костянтин Вікторович. – Харків, 2013. – 217 с.

УДК 631.2

PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODEL TRIBOSYSTEM «WORKING TOOL – LAND»

*Borak Kostiantyn
Zhytomyr Agrarian and Technical College*

Purpose – to develop a model, which will enable forecasting the value and direction of the wear out for justification of means of increase of wear resistance

of working tools of cultivating devices with a fulfillment of effect of tribosystem (self-sharpening of working tool).

Results. As a result of physical and mathematical modeling, we developed a model that describes the construction and the structure of tribosystem "working tool - land". The developed model embraces the interaction of the constituent tribosystem in static and dynamic condition. This develops a scheme of action of tribosystem, which allows describing the changes of functional characteristics during operation.

Physical and mathematical model allows tribosystem objectively describe tribological processes and phenomena occurring in tribocoupling. Analysis of tribological processes will allow setting the energy and mass balance of tribosystem.

Geometrical parameters and physical and chemical properties of components of tribosystem considered on macro and micro levels, indicating individual and machinery properties.

Special attention when describing processes and phenomena occurring in heating system, was drawn to the changes of the surface of the metal layer and changes of the properties of the abrasive mass (soil) after the contact with the working tool. The surface of the working body in the simulation were considered as a living organism that is constantly moving.

To construct a generalized model of the phenomena that occur on the surface of the metal in terms of friction and corrosion, these phenomena are examined with a common vision.

Conclusions: developed model allows simulating the process of abrasion, to predict the magnitude and direction of wear, and also suggested conditions to achieve tribosystem by creating certain microstructural surface of tworking body.

References

1. Чихос Х. Системный анализ в трибонике. A Systems Approach to the Science and Technology of Friction, Lubrication and Wear: монографія / Х. Чихос; пер. С.А. Харламов; ст. науч. ред. О.Н. Вишнякова; мл. науч. ред. Е.П. Орлова. – М.: Мир, 1982. – 351 с.

2. Справочник по триботехнике / Под общ. ред. М. Хебты, А.В. Чичинадзе. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы. – М.: Машиностроение, 1989. – 400 с.

УДК 631.2.004

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

О.А. Демко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виробничими дослідженнями механічних втрат контрольними ящиками під час комбайнування і статистичним аналізом експлуатаційних показників виявлено, що фактичні втрати зерна в умовах рядової експлуатації змінювалися в широких межах: від 0,01 до 0,68% при допустимих 1,5%. При цьому завантаження двигуна знаходилось від 0,45 до 0,63% від номінального завантаження при середньому значенні пропускної здатності молотильно-сепаруючого пристрою (МСП) $\Delta g = 4,0-4,2$ кг/с. Питома потужність на обмолот соломистої маси для комбайна ДОН-1500 досягає 20-22 кВт*с/кг, а чистого зерна до 44 кВт*с/кг. Витрата палива 4,3-4,5 л/т, на один гектар = 22-26 л/га.

Виявлено, що скритою причиною низького завантаження двигуна, молотарки зернозбирального комбайна (ЗК) слугує суб'єктивне сприйняття операторами інформації із консольних приладів розміщених в кабіні у вигляді мигаючих піктограм, якими комбайнер керується при виборі робочої швидкості в загінці.

Червоні значення піктограм є підставою для зменшення робочої швидкості і відповідно завантаження МСП, двигуна і зниження продуктивності. Для заміни відповідних значень механічних втрат був розроблений електронний прилад контролю і обліку числових значень втрат за соломотрясом та решітним станом і реєстрацію сумарних значень з інтервалом 10 хвилин (ПРВ). Виявлено, що строкатість числових значень по інтервалах контролю сягаю від 30 до 80% в залежності від хлібостою, контурів і рельєфів полів, умов комбайнування оператором, вплив яких на строкатість не піддається аналітичному прогнозуванню.

В межах показників варіації числових втрат реальна можливість підвищити продуктивність min на 30% від середніх статистичних значень. Адже тимчасові викиди втрат протягом 10 хвилин в межах $> 50-80\%$ можуть слугувати червоним сигналом збільшення втрат і є сигналом для оператора для зниження робочої швидкості в тоннах і гектарах. В наступному інтервалі обліку значень втрат можуть бути менші на значення коефіцієнт варіації, але комбайнер не бачить сигналу для підвищення робочої швидкості і працює із пониженим навантаженням двигуна і молотарки.

УДК 330.356:518.8

УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ТА РОЗВИТКОМ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

П.А. Стецюк

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

Проблема формування і реалізації інноваційного потенціалу, на наше переконання, має індивідуальний та конкретно-історичний характер. Тобто, детермінована як до певних економічних умов функціонування, так і до специфіки діяльності конкретного підприємства. Тому, незважаючи на істотний теоретичний базис, актуальними залишаються питання адаптації та практичної реалізації теоретичних надбань. Крім того, неоднозначними або невирішеними є такі аспекти як параметрична оцінка величини інноваційного потенціалу, вибір методів та інструментів для її здійснення, методологічних засад формування системи управління інноваційним потенціалом тощо.

Нормальне функціонування та забезпечення сталого економічного розвитку підприємств реального сектору економіки потребують формування інноваційного потенціалу, адекватного з однієї сторони їх перспективним економічним цілям, а з іншої – зовнішньому оточенню і внутрішньому становищу. Для розв'язання цього завдання існує необхідність оцінки рівня інноваційного потенціалу. При цьому досягнення очікуваного результату залежить, в першу чергу, від правильності вибору методики.

Приведені нами дослідження дали можливість встановити, що існують три основні концептуальні підходи до методики оцінки економічного, у тому числі й інноваційного потенціалу: *ресурсний*, який розглядає його як певний досягнутий рівень наявних економічних ресурсів, або як їх структуровану сукупність; *результативний*, що визначає економічний потенціал підприємств за спроможністю генерувати певний обсяг чи рівень унормованого (встановленого, запланованого) позитивного результату та *результативно-ресурсний*, який у різних варіаціях комбінує методичні інструменти обох попередніх концептуальних підходів.

Виходячи із розуміння специфіки інноваційного потенціалу, з нашої точки зору, результативно-ресурсний підхід заслуговує найбільшої уваги.

Існує значна кількість обґрунтованих наукою та апробованих на практиці методів розрахунку різних видів потенціалу підприємства: вартісної оцінки його елементів, нормативний (індикативний), індексний, ресурсно-регресійний, пріоритетної оцінки ресурсів тощо. Для кожного методу притаманні як позитивні, так і негативні сторони. Суттєво

вирізняється і частота використання окремих методів. Зупинимось на характеристиці нашого бачення основних з них.

Узагальнюючи характеристики окремих методик, ми дійшли висновку, що для оцінки інноваційного потенціалу підприємств реального сектору економіки доцільно синтезувати окремі елементи найбільш уживаних з них. При цьому можна використати наступний алгоритм розробки методики такої оцінки: вибір, перевірка значимості та розрахунок показників; нормалізація показників; встановлення важливості та вагової значимості окремих чинників; визначення частки кожного показника; розрахунок багаторівневого рейтингу оцінки інноваційного потенціалу підприємств; вибір еталонного рейтингу інноваційного потенціалу підприємств та диференціація його за класами; встановлення рейтингової оцінки конкретного підприємств.

Виходячи з аналізу практики управління інноваційними процесами в реальному секторі економіки та узагальнення теоретичного базису системних трансформацій, пропонуємо наступну послідовність етапів створення системи ефективного управління інноваційним потенціалом: – визначення цільових параметрів управління його формуванням, розвитком та реалізацією; аналіз сучасного стану управління інноваційним потенціалом; розробка політики інноваційного розвитку та вибір його моделі; визначення технології, методів та прийомів розробки і ухвалення управлінських рішень у сфері формування та реалізації інноваційного потенціалу; розробка та прийняття внутрішніх нормативних документів із визначенням регламентів і процедур прийняття, реалізації та коригування рішень по управлінню інноваційним потенціалом; визначення основних показників аналізу інноваційного потенціалу, методів їх розрахунку, критеріїв прийнятності та способів інтерпретації, процедур та періодичності проведення аналізу; розробка та впровадження системи планування інноваційного потенціалу; розробка і реалізація системи контролю процесів формування, розвитку та реалізації інноваційного потенціалу; організація управлінського обліку та системи контролю і моніторингу формування і реалізації інноваційного потенціалу підприємства.

Таким чином, обґрунтовані нами основні компоненти методології управління інноваційним потенціалом створюють теоретичні засади для системного вирішення проблем у цій сфері функціонального менеджменту підприємств.

УДК 620.178.152.3

ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОГО РЕСУРСУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН І ЗНАРЯДЬ

М.І. Денисенко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Новак Я.*

Люблінський аграрний університет

Постановка проблеми. Виробники сільськогосподарської продукції при придбанні техніки пріоритет надають машинам з найбільшим ресурсом. За цим параметром ґрунтообробні машини і знаряддя значно поступаються зарубіжним аналогам. Працездатність таких технічних систем в основному визначається ресурсом їх основних робочих органів. Треба відмітити, що наробіток на відмову цих виробів вітчизняного виготовлення суттєво нижче ніж закордонних сільськогосподарських машин. Результати багаточисленних польових випробовувань показали, що наробіток на відмову імпортних деталей в 7-9 разів вище вітчизняних.

Аналіз результатів останніх досліджень. Системою обробітку ґрунту в Україні застосовуються більше 21 типу робочих органів і 15 варіантів їх з'єднань. Основний обробіток ґрунту включає полицеву і безполицеву оранки, лушення, дискування, чизелювання, культивацію, боронування, коткування і вирівнювання ґрунту.

Леміш плугу, лапа культиватора, диск борони – одні з найбільш масових деталей робочих органів сільськогосподарських машин. Ці деталі працюють у важких умовах абразивного руйнування, зазнають великих силових навантажень, можуть сприймати часті удари каменів та інших предметів, що знаходяться у ґрунті. У зв'язку з цим, лемеші, лапи культиваторів, диски борін швидко спрацьовуються і виходять з ладу, тому їх виготовляють мільйонами штук на рік.

Метою досліджень є порівняльний аналіз твердості, механічних властивостей, та ресурсу робочих органів ґрунтообробних машин вітчизняного і закордонного виробництва; розробка технологій відновлення та зміцнення для забезпечення їх довговічності.

Результати досліджень. Підвищення ресурсу у більшості випадків досягається підвищенням твердості, шляхом термообробки та різних технологічних методів зміцнення і відновлення, що сприяє зростанню опору до абразивного руйнування. На сьогодні для виготовлення робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь використовують вуглецеву конструкційну сталь марки 65Г, з наступним об'ємним зміцненням, яка полягає у загартуванні та середньому відпуску. Така обробка надає поверхні тертя робочому органу 45...50 НРС, що недостатньо. Для

вимірювання твердості поверхні використовували метод Роквелла (HRC), як відносно універсального у порівнянні з іншими методами, і який відповідає умовам точності. При зміцненні робочих органів суттєве значення має не тільки твердість покриття, але й розташування місця його нанесення. Автор пропонує технологію зміцнення робочих органів дуговим точковим зварюванням (ДТЗ) порошковим дротом – плавким електродом.

Висновок. Унікальність технології зміцнення поверхні тертя дуговим точковим зварюванням (ДТЗ) – порошковим дротом – плавким електродом полягає у забезпеченні оптимального співвідношення фізико-механічних властивостей основного і зміцнюючого шару, утворення самозагострювання ріжучого леза та твердості 60-65 HRC.

УДК 633.63:631.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ГРУНТУ ДО СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ СУЧАСНИМИ АГРЕГАТАМИ

М.П. Волоха

Національний авіаційний університет

Постановка проблеми. Передпосівний обробіток ґрунту (ПОГ) призначений для розпушення поверхневого шару до дрібно-грудочкуватого стану на глибину закладання насіння, створення вирівняного ущільненого насінневого ложа та сприятливих умов для проростання насіння, знищення паростків і сходів бур'янів. Водночас передпосівний обробіток ґрунту є складовою частиною єдиного технологічного процесу – сівби буряків цукрових (БЦ), тож здійснюється без розриву в часі перед проходом посівного агрегату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нормативами агротехнічних вимог (АТВ) та параметрами Держстандарту передбачено, що середня глибина ПОГ має складати 3-5 см з відхиленнями від заданої до $\pm 1,0$ см при кількості грудочок діаметром до 25 мм не менше 92% [1], адже насіння з високим рівнем одноростковості та лабораторної схожості має розміститись у заздалегідь підготовленому ґрунті певної структури, вологості та твердості на заданій глибині посіву і з рівномірним кроком вздовж рядка.

Зазначене має позитивний вплив на рівень польової схожості насіння та одночасність (дружність) сходів, що загалом підвищує стартовий розвиток рослин і, як наслідок, урожайність культури.

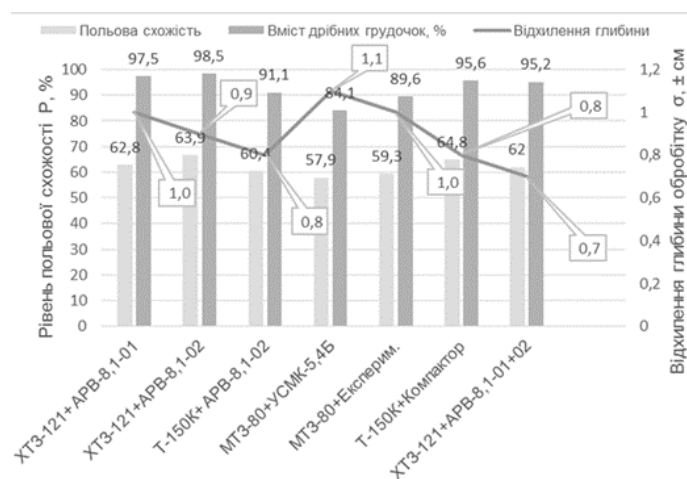


Рис. 1. Залежність польової схожості насіння від глибини обробки (4,0 ±σ) см і вмісту дрібних грудочок (σ < 25 мм)

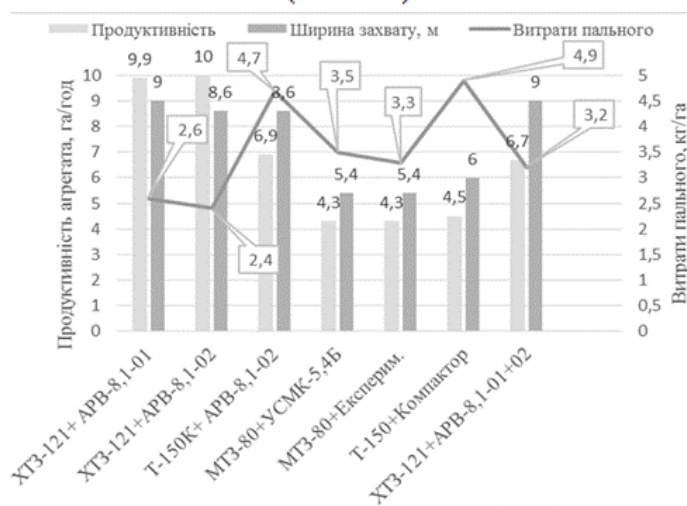


Рис. 2. Залежність продуктивності роботи агрегатів для передпосівного обробки ґрунту від ширини захвату і витрат пального

За даними досліджень ІБКіЦБ [В.С. Глуховський, 1982] та Укр НДПВТ ім. Л. Погорілого [О.А. Маковецький, 1989] такі показники якості виконання ПОГ, як рівномірність заданої глибини і грудкуватість розпушеного поверхневого шару ґрунту в порівнянні з показниками вологості і температури ґрунту значно вагомніше (11-14 % проти 7-10 %) впливають на інтегральний показник – польову схожість насіння. Разом з цим, дотримання рівномірності глибини обробки ґрунту сприяє також ущільненню насінневого ложа, а завдяки дрібним фракціям грудочок обробленого поверхневого шару скиби забезпечується якісніше загортання насінин та поліпшується доступ світла до паростків, що також сприяє підвищенню польової схожості

насіння та одночасності появи сходів

Метою досліджень є вивчення впливу основних параметрів технологічного процесу передпосівного обробки ґрунту на польову схожість насіння і розробка моделі робочої поверхні ґрунтообробного знаряддя.

Результати досліджень. Кришіння ґрунту – це процес перетворення скиби ґрунту де-якого об'єму $V=abv$ у грудочки, близькі за формою, наприклад, до кулі чи куба [2].

Розроблена геометрична модель робочої поверхні диска ґрунтообробного знаряддя [3]. Зуб запропонованої конструкції, перекочуючись у ґрунті, розтягує оброблювану скибу у повздовжньому напрямку і одночасно стискає у поперечному, створюючи при цьому такий напружено-деформований стан ґрунту, при якому відповідно до теорії Кулона-Мора про баланс стискаючих і розтягуючих деформацій забезпечується підвищення технологічних показників кришіння ґрунтового моноліту і зниження енерговитрат, особливо при роботі на твердих

грунтах. На Укр НДПВТ ім. Л. Погорілого проводили порівняльні польові дослідження показників якості виконання технологічного процесу ПОГ низкою технічних засобів: сучасними комбінованими агрегатами АРВ-8,1-01 і АРВ-8,1-02, Компактором «К-600А» (Німеччина), культиватором УСМК-5,4Б (ВАТ «Уманьферммаш») (контроль); визначивши при цьому обсяги енерговитрат [4, 5, 6]. Агрегатували машини з тракторами МТЗ-80, Т-150К і ХТЗ-121, а сівбу проводили сівалкою Мультикорн (Німеччина) після кожного з ґрунтообробних агрегатів (рис. 1).

Висновки

На інтегральний показник двоєдиного технологічного процесу сівби буряків цукрових (передпосівний обробіток ґрунту і висів) – польову схожість суттєво впливає рівномірність глибини закладання насіння і мілкість грудочок розпушеного поверхневого шару ґрунту над ним.

Серед сучасних машин для передпосівного обробітку ґрунту найвищу польову схожість насіння забезпечує Компактор (Німеччина) в агрегаті з трактором Т-150К. Проте за продуктивністю роботи цей агрегат більше ніж вдвічі поступається вітчизняним одноопераційним АРВ-8,1-01 чи АРВ-8,1-02, агрегатованими з орно-просапним трактором ХТЗ-121, при вдвічі більших витратах пального.

Комбінований агрегат, що складається з навішених на передню і задню навісні системи трактора ХТЗ-121 знярядь АРВ-8,1-01 і АРВ-8,1-02, в порівнянні з Компактором в разі однакової робочої швидкості (7,5 км/год), показує продуктивність роботи більшу на 2,2 га/год, а витрати пального менші на 1,7 кг/га.

Найкращі техніко-економічні показники забезпечує агрегат ХТЗ-121+АРВ-8,1-02, коли витрати пального скорочуються вдвічі, а продуктивність підвищується до 10 га/год, завдяки чому посівні роботи проводяться у значно стисліші строки, підвищується рівень польової схожості насіння і, як наслідок, урожайність культури.

Ґрунтообробне зняряддя з новою робочою поверхнею (патент №47743) не поступається серійному культиватору УСМК-5,4Б за показниками агротехнічних вимог, а за щільності ґрунту $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$ та низької вологості (16–18,5%) суттєво його переважає (у середньому на 4–6% за кількістю грудочок діаметром до 25мм у розпушеному шарі ґрунту), що забезпечило підвищення польової схожості насіння.

Список літератури

1. Обробіток ґрунту під цукрові буряки передпосівний. Вимоги та методи контролювання : ДСТУ 4819:2007. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с. – (Національний стандарт України).

2. Волоха М.П. Моделювання процесу розпушування ґрунту ребром дискового робочого органу / М.П. Волоха, Л.В. Болдирєва // Геометричне

модельовання, комп'ютерні технології та дизайн: теорія, практика, освіта. – Ужгород.: Уж НТУ. – К.: КНУБА, 2011. – Вип. 87. – С. 94–98.

3. Патент №47743 Україна, МПК(2009), В08В 9/00. Робочий орган ґрунтообробного знаряддя (диск) / В.П. Юрчук, М.П.Волоха, Л.В.Болдирева; заявник і власник Національний авіаційний університет. – № u 2009 08002; заяв. 29.07.2009; опуб. 25.02.2010, Бюл.№ 4.

4. Погребняк С.П. Энергосберегающая интенсивная технология / С.П. Погребняк, В.В. Захарова, Н.П. Волоха // Науч.-произв. журнал "Сахарная свекла". – М.: Колос, 2000. – № 2. – С. 14–16.

5. Волоха М.П. Передпосівний обробіток з найменшими енерговитратами / М.П. Волоха, С.П. Погребняк // Цукрові буряки. – 1998. – № 3. – С. 21–22.

6. Погребняк С.П. Агрегат для предпосевной обработки почвы / С.П. Погребняк, Н.П. Волоха, П.А. Войтюк // Науч.-произв. журнал "Сахарная свекла". – М.: Колос, 2000. – № 4–5. – С. 26–27.

УДК 331.45:614.8:331.103.253

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКІВСЬКИХ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ СИСТЕМИ «МЕХАНІЗАТОР-МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ-ВИРОБНИЧЕ ДОВКІЛЛЯ»

О.А. Гнатюк

Міністерство аграрної політики та продовольства України

О.О. Покутний

ДУ «Інститут математики НАН України»

Т.О. Білько

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для розроблення та впровадження дієвих та ефективних профілактичних заходів та засобів щодо зниження рівня виробничого травматизму механізаторів АПК необхідно провести ґрунтовні дослідження його причин на підставі найбільш прийнятних методів і способів з урахуванням характерних особливостей механізованих процесів в агропромисловому виробництві. Такими методами є методи ймовірнісного оцінення ризику настання нещасних випадків, оскільки дані методи дозволяють вивчати процеси перебігу травмонебезпечних ситуацій та розробляти і своєчасно впроваджувати відповідні заходи та технічні засоби безпеки.

Водночас, існуючі дослідження щодо визначення професійного

ризик механізаторів під час експлуатації різноманітної сільськогосподарської техніки не дають змоги провести глибокий аналіз процесів перебігу травмонебезпечних ситуацій. Виходячи із зазначеного, подальші дослідження з пошуку найбільш прийнятних методів кількісного визначення професійного ризику механізаторів являються актуальними.

Застосування наявних методів дослідження причин виробничого травматизму та їх впливу на протікання травмонебезпечних ситуацій не дає змогу належним чином описати розвиток і перебіг небезпечних процесів. У свою чергу, це знижує точність і достовірність отримуваних результатів досліджень, а відтак і пошук адекватних шляхів вирішення проблеми безпеки праці механізаторів.

Для усунення зазначених недоліків було застосовано методологію системного аналізу з математичним апаратом дослідження марківських випадкових процесів з дискретними станами та неперервним часом. Це дало змогу ґрунтовніше проаналізувати в динаміці процеси перебігу травмонебезпечних ситуацій та їх можливі наслідки.

Детальний аналіз травмонебезпечних ситуацій та їх наслідків, які сталися з механізаторами АПК під час експлуатації машинно-тракторних агрегатів вказує на певні закономірності їх перебігу. З іншого боку, виходячи із системного підходу щодо дослідження явища виробничого травматизму, розглядаємо машинно-тракторний будь-якої конфігурації та механізатора, а в окремих випадках і чинники виробничого довкілля, як елементи цілісної системи, що перебувають у постійній взаємодії одне з одним. Для описання перебігу процесів зародження, формування і настання нещасних випадків було застосовано математичний апарат, розроблений в теорії ймовірностей для марківських випадкових процесів з дискретними станами та неперервним часом, за якого перехід системи «механізатор-МТА-виробниче довкілля» (далі – система S) з одного стану в інший можливий у будь-який, наперед не відомий, випадковий момент часу t . Граф станів процесу перебігу зазначеної небажаної події представлено на рис. 1: S_0 – система працює в справному стані; S_1 – система працює в несправному стані (прилади освітлення та сигналізації вийшли з ладу); S_2 – потрапляння механізатора в небезпечну ситуацію (заїзд МТА в зону зіткнення з іншим транспортним засобом чи нерухомою перешкодою); S_3 – перехід небезпечної ситуації в критичну ситуацію (травмування механізатора внаслідок зіткнення МТА з іншим транспортним засобом чи нерухомою перешкодою).

Знаючи розмічений граф станів, можна визначити ймовірності станів нашої системи $P_0(t), P_1(t), P_2(t)$ та $P_3(t)$ як функції часу. А саме, зазначені ймовірності задовольняють системі диференціальних рівнянь Колмогорова-Чепмена, в яких невідомими функціями є ймовірності станів системи:

$$\begin{cases} \frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda_{01}P_0(t) + \lambda_{10}P_1(t), \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = \lambda_{01}P_0(t) - (\lambda_{10} + \lambda_{12})P_1(t) + \lambda_{21}P_2(t) + \lambda_{31}P_3(t), \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_{12}P_1(t) - (\lambda_{21} + \lambda_{23})P_2(t), \\ \frac{dP_3(t)}{dt} = \lambda_{23}P_2(t) - \lambda_{31}P_3(t) \end{cases}$$

з нормувальною умовою $P_0(0) + P_1(0) + P_2(0) + P_3(0) = 1$.

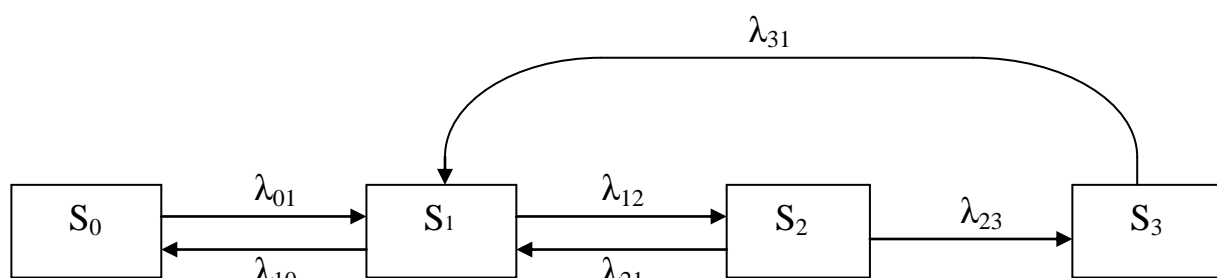


Рис. 1. Граф станів процесу перебігу небажаної події «ДТП внаслідок зіткнення МТА з іншими транспортними засобами чи нерухомими перешкодами».

На підставі отриманих даних побудовано графіки кінетичних залежностей ймовірностей P станів системи (рис. 2).

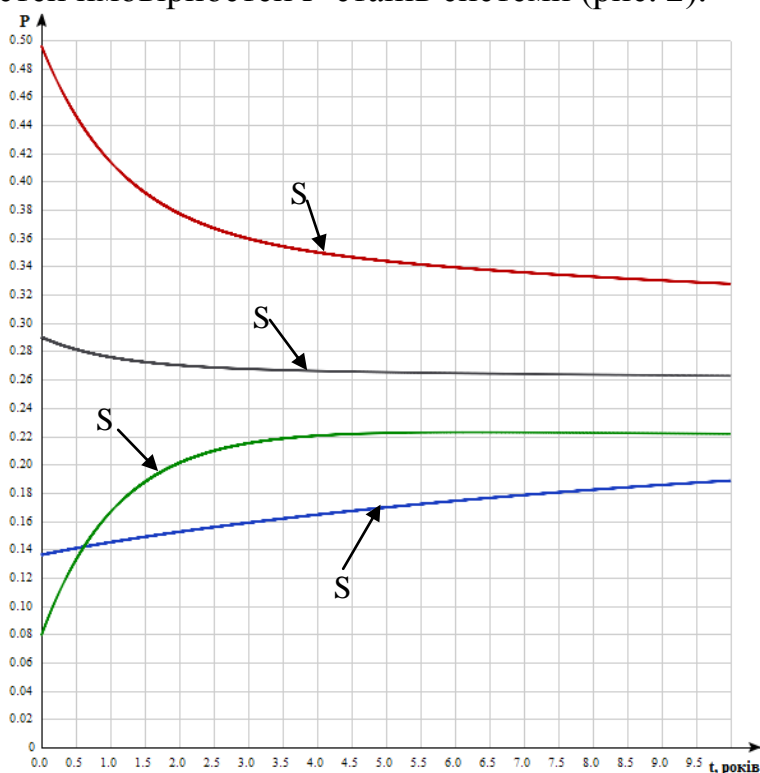


Рис. 2. Графіки кінетичних залежностей ймовірностей P станів системи (S_0, S_1, S_2, S_3).

Отже, застосування неперервних ланцюгів Маркова, як одного з методів імовірнісного аналізу випадкових подій дає змогу кількісно оцінювати ризик травмування трактористів-машиністів під час експлуатації машинно-тракторних агрегатів та знаходити ймовірності на всіх етапах розвитку процесу перебігу травмонебезпечних ситуацій, а також прогнозувати ймовірність перебування системи «ЛМД» в тому чи іншому стані через певний проміжок часу.

Крім того, прогнозні показники ймовірностей змін станів системи «ЛМД» на основних виробничих процесах в АПК вказують на те, що у середньо- та довгостроковій перспективах зазначена система набуває стаціонарного режиму функціонування, тобто ймовірності її станів практично не змінюються.

УДК 331.24.2

ІННОВАЦІЙНІ ВИДИ НАВЧАННЯ У ВНЗ

Л.Л. Гурська

ВП НУБіП України «Ірпінський економічний коледж»

В умовах інтеграції України до європейського освітнього простору потребують оновлення та вдосконалення форми, методи і засоби навчання у вищій школі. Згідно Закону України «Про вищу освіту», метою освіти є «всебічний розвиток особистості як найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу населення, підвищення освітнього рівня, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями» [1].

Основною тенденцією розвитку вищої освіти сьогодення є перехід від традиційного (репродуктивного) навчання, як процесу запам'ятовування та відтворення, до продуктивного, творчого, як процесу розумового та особистого розвитку студента. Накопичення знань у їх традиційному розумінні втрачає своє значення як мета навчально-виховного процесу. Роль сучасного викладача не в тому, щоб зрозуміліше, ніж у підручнику, повідомити студенту інформацію, а в тому, щоб поставити мету навчання, організувати пізнавальну діяльність, у якій головним суб'єктом у системі «викладач-студент» стає саме студент. Цим вимогам відповідає адекватна педагогічна технологія, тобто галузь знань, що включає методи, засоби навчання, теорію їх використання для досягнення цілей, опис та регламентацію дій [4, с. 68]. Вищеназваним

вимогам відповідають інноваційні види навчання, оскільки переносять акценти із пасивного засвоєння студентами знань на їх здобування, а викладачам дають можливість використовувати широку шкалу оцінювання знань. Найбільш значущими для пізнавальної діяльності є інтелектуальні вміння, розвиток яких дозволяє студенту не тільки відтворити зміст вивченого матеріалу, але й міркувати самостійно, встановлюючи закономірності і логічні зв'язки у вивченому матеріалі.

Суть проблемного навчання полягає в пошуковій діяльності студентів, яка починається з постановки питань, розв'язання проблем і проблемних завдань, закладених у навчальних програмах і підручниках, у проблемному викладі і поясненні знань викладачем, у різноманітній самостійній роботі студентів. Головна мета проблемного навчання – розвиток професійного проблемного мислення [2, с. 271].

Модульне навчання передбачає таку організаційну технологію, при якій викладачі і студенти працюють зі змістом навчальної дисципліни, яка подається у вигляді модулів. Кожен модуль є завершеним і відносно самостійним. Сукупність таких модулів складає єдине ціле при розкритті навчальної теми або всієї навчальної дисципліни. Модульне навчання дозволяє надати динамічності організаційній технології процесу, оперативності реагування на нові несподівані ситуації. У студентів формується нова позиція діяльного, а не вербального навчання [3, с. 142].

У сучасних умовах вузівського навчання все вагомішу роль відіграє програмоване навчання, в основі якого знаходиться підготовка програма і репродуктивна відповідь. Управління цією системою здійснюється за допомогою посилення команд від викладача до студента й отримання зворотного зв'язку, тобто інформації про перебіг навчання – від викладача (оцінка) і студента (самооцінка) [5].

З огляду на те, що інноваційні шляхи одержання знань завжди вимагають значних витрат часу і ресурсів, не можна говорити про суцільний перехід на проблемне, модульне або програмоване навчання. У вузівському навчанні завжди будуть потрібні і тренувальні задачі, і завдання, що вимагають відтворення знань, які сприяють запам'ятовуванню необхідного та ін. Лише частина нових знань може здобуватися з використанням новітніх видів навчання, тому оптимальною структурою навчального процесу є сполучення традиційного навчання із інноваційними його видами.

Список літератури

1. Закон України «Про освіту» від 23 березня 100/96 ВР: Законодавство України про освіту: Зб. Законів. – К: Парламент вид-во, 2002.
2. Професійна освіта. Словник: Навч. посіб./ укладач С.У. Гончаренко та ін.; за ред. Н.Г. Ничкало. – К.: Вища школа, 2000. – 380 с.

3. Кропельницька С.О. Методи активного навчання. [текст] : навч. посіб. / С.О. Кропельницька, І.В. Перезова – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 222 с.

4. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін. ; за ред. З.Н. Курлянд. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – 342 с.

5. Застосування педагогічних інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи / Андрій Анатолійович Каленський [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://elibrary.nubip.edu.ua/9960/1/Kalensky.pdf>.

УДК 378

ЗЕМЛЕРОБСЬКА МЕХАНІКА ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ І ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНИХ КАДРІВ АПК В УКРАЇНІ

А.Г. Дем'яненко

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В 60-х роках ХХ сторіччя відомий фахівець інженерної механіки, засновник інженерної освіти Тимошенко С.П. відвідав багато технічних навчальних закладів СРСР. Свої враження від існуючої на той час системи інженерної освіти він висловив наступним чином – "Наше старшее поколение так хорошо заложило фундамент технического образования, что как ни пытаются его сейчас испортить, пока ничего у них не получается". На жаль цього не можна сказати про сучасну вищу інженерно-технологічну освіту в Україні, у тому числі і аграрну. У зв'язку з цим сільськогосподарське виробництво, сільськогосподарське машинобудування, розробка нових машин та технологій для АПК в Україні на сьогодні залишається практично на тому ж рівні, про який у свій час влучно сказав засновник землеробської механіки В.П. Горячкін – "Общий уровень сельскохозяйственного машиностроения очень низок и производит грустное впечатление". Складається враження, що в Україні не потрібна власна сільськогосподарська, землеробська техніка, власні технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції і таке інше, не кажучи вже про землеробську механіку.

Основна тенденція, яка останнім часом все більше і чіткіше проглядається у підготовці інженерних кадрів, і особливо для аграрного сектора, полягає у підготовці «споживачів» та «користувачів» закордонних машин та технологій. Ігнорується принцип бережливого ставлення до

інженерної освіти, як кузні кадрів для технічного прогресу та розвитку економіки України. Духовність, ментальне тіло молодих людей, та і не тільки молодих, необхідно формувати. Саме творчій процес навчання, як процес оволодіння та пізнання нового, наближення до абсолютної істини повинний бути водночас і вихованням. А в результаті перетворень маємо ще гірше, ніж маємо, бо не продумуємо ці перетворення на кілька кроків вперед. Машини, технології швидко змінюються, значно швидше ніж покоління фахівців, а знання математики, фізики, механіки вічні. Основні закони, принципи класичної механіки, як відомо, лежать і лежатимуть в основі роботи будь-яких машин - від гірничих, сільськогосподарських до аерокосмічних. Саме ці принципи, закони і складають основи землеробської механіки – механіки в її застосуванні до потреб сільськогосподарського виробництва. Без поглиблення знань основ інженерної механіки марно вести мову про розвиток землеробської механіки. У своїх спогадах з цього приводу П.М. Василенко писав: «Сільськогосподарська механіка, як прикладна галузь науки вимагає від ученого фундаментальних знань не лише з галузі сільського господарства, а й з технічних наук». Ще тоді у 30 роки ХІХ сторіччя П.М. Василенко зрозумів, що основними етапами при дослідженні будь-якої проблеми сільськогосподарської механіки є вибір механічної, побудова відповідної математичної моделі та володіння методами їх дослідження. Але робити це грамотно, коректно можливо лише володіючи фундаментальними основами інженерних знань, які надає за словами С.П. Тимошенко «грунтовна підготовка з математики і основних технічних предметів», на що неодноразово наголошував у своїх спогадах і П.М. Василенко.

Що стосується сучасного стану, практичних досягнень та результатів системи інженерної аграрної освіти в Україні то, відверто кажучи, пишатися особливо нічим. Часто, непродумано та необґрунтовано змінюємо моделі освіти, які в свою чергу по об'єктивним та суб'єктивним причинам не працюють. Сучасні реалії свідчать про сталий характер зниження частки природничо-наукових, фундаментальних дисциплін при підготовці інженерних кадрів. Сьогодні, як ніколи, відчутні проблеми пов'язані із недостатньою увагою до вивчення фундаментальних дисциплін, які покликані надати базові знання. Під благими лозунгами зменшується кількість аудиторних годин, відведених на вивчення природничих дисциплін, число домашніх РГР та курсових проектів, які спонукають до самостійної роботи. Які ж міцні та надійні підвалини майбутнього інженера-механіка АПВ можна очікувати при цьому? А чи зможе сам студент розібратися та опанувати розділи вищої математики, теоретичної механіки, ММК та інших важливих базових інженерних дисциплін? Чи має він навички такої роботи зі школи? Багато з цих питань замовчуються та залишаються на цей час без однозначних відповідей. Все це звичайно не сприяє підвищенню рівня та якості ні фундаментальної, ні

професійної підготовки майбутніх фахівців народного господарства, що в свою чергу не сприяє перспективам розвитку землеробської механіки. Наведені деякі заходи кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів ДДАЕУ з метою підвищення рівня та якості інженерних кадрів для АПВ.

УДК 630.2.003

ВИКОРИСТАННЯ АЕРОВЕНТИЛІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВІТРОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ З ПОКРАЩЕНИМИ АЕРОДИНАМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

М.А. Горкуша

Житомирський національний агроекологічний університет

Фермери всього світу при вирощуванні сільськогосподарських культур прагнуть використовувати наявні поновлювані джерела енергії. Тому розробка вітронасосної установки з покращеними аеродинамічними властивостями має великі перспективи.

При вирішенні технічних завдань, інколи забуваємо, що існує сила опору повітря. Вплинути на величину сили опору при заданій швидкості можна тільки двома шляхами: змінивши або коефіцієнт аеродинамічного опору, або площу вітрила. Є можливість зменшити силу опору повітря зменшенням площі крила вітрила, але при цьому ми втратимо значну частину потужності. Є також другий варіант – оптимізація процесу обтікання крила, критерієм досконалості якого якраз і є коефіцієнт аеродинамічного опору C_x . Для зменшення коефіцієнта аеродинамічного опору в вітрило вмонтовуються аеродинамічні вентиля. Запропонована конструкція аеродинамічного вентиля представляє собою пристрій, повітропропускна здатність якого залежить від напрямку повітряного потоку, який проходить крізь його порожнини. Пристрій складається із 3-х камер сполучених між собою отворами. Центральна камера представляє собою напівсферу, до неї з діаметрально протилежних її сторін під'єднані камери, які мають конусоподібну форму. Причому конус першої камери під'єднаний до випускної частини напівсфери вузькою частиною, а конус другої камери до вгнутої частини напівсфери широкою частиною.

Ламінарний потік повітря набігає на вихідний отвір першої камери і її стінками спрямовується до другої камери, де в наслідок конусоподібної форми вхідної камери, швидкість повітряного потоку збільшується, а тиск повітря зменшується (Закон Бернуллі). В центральній камері відбувається перетворення ламінарного потоку повітря у вихровий потік, який потрапляє до вихідної камери. В вихідній камері повітряний потік

рухається по спіралевидній траєкторії. Особливістю такого руху є те, що тиск повітря у витках спіралі нижчий ніж у навколишньому просторі і в камері в наслідок цього відбувається всмоктування навколишнього повітря. В центральній частині вихідної камери створюється зона з пониженим тиском в яку в свою чергу засмоктується повітря із камер 1, 2.

Таким чином, вихідна камера виконує роль спонукача руху повітря від вхідного до вихідного отвору пристрою, що забезпечує значну повітропропускну здатність повітряного «діода» при такому напрямі вхідного повітряного потоку.

Список літератури

1. Яхно О.М. Ветроэнергетика: конструирование и расчет ВЭУ: учеб. пособие для студ. высших инженерных, энергетических и экологических спец. ВУЗов / О.М. Яхно, Т.Г. Таурит, И.Г. Грабар ; Национальный технический ун-т "Киевский политехнический ин-т", Житомирский гос. технологический ун-т. – Житомир: ЖГТУ, 2003. – 256 с.

2. Янсон В.П. Ветроустановки: учебное пособие по курсам “Ветроэнергетика”, «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность»/ В.П. Янсон ; под ред. М.И. Осипова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 36 с.

УДК 546.3.11

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ ПО ВУЛ. ІВАНА МИКОЛАЙЧУКА МІСТА КОВЕЛЬ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.А. Зуб, І.О. Колосок

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення інтенсивності руху транспорту, зміна структури і швидкісних режимів транспортних потоків пред'являють усе більш жорсткі вимоги до засобів керування й організації руху для забезпечення необхідного рівня ефективності і безпеки дорожнього руху.

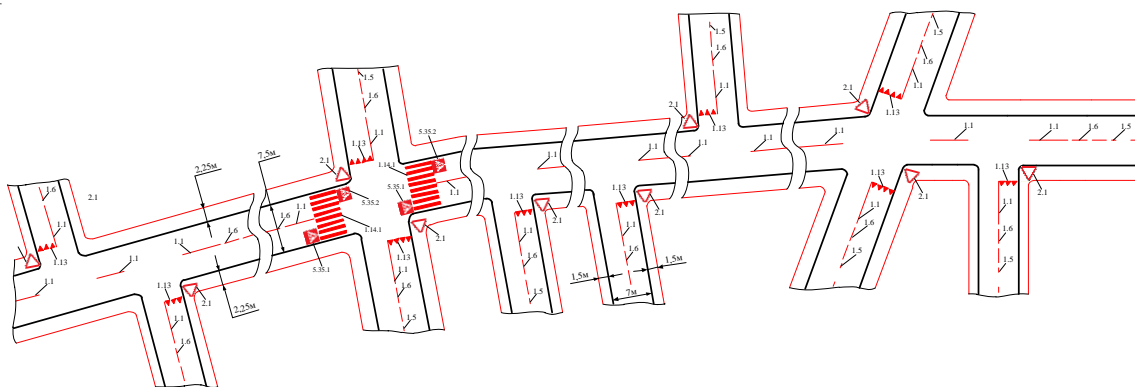
Метою нашого дослідження є удосконалення організації руху автомобільного транспорту на ділянці дороги по вул. Івана Миколайчука міста Ковель Волинської області.

Для цього було проаналізовано основні характеристики транспортних потоків: інтенсивність, швидкість, склад потоку і щільність. Встановлено, що найбільше значення інтенсивності дорівнює 31 од/год.

Проведено статистичний і топографічний аналіз аварійності в районі проектування. На підставі аналізу розраховані коефіцієнти тяжкості аварійності, які коливаються в межах від 0,33 до 0,50, що свідчить про невисоку тяжкість ДТП.

Вибір заходів з організації дорожнього руху на обраній ділянці здійснювали з урахуванням рівня завантаження дороги, визначеного за формулою: $z=N/P$, де N – інтенсивність (од./год), P – пропускна здатність (од./год). На підставі розрахунків визначено, що рівень завантаження $z=0,05$. За даними В.В. Сильянова це рівень завантаження “А”, за якого рух ділянкою дороги здійснюється у вільних умовах з високими швидкостями.

Використовуючи дані В.В. Сильянова та виходячи з рівня завантаження запропоновано комплекс заходів з організації дорожнього руху, а саме встановлення дорожніх знаків та нанесення дорожньої розмітки.



УДК 669.15.018.25-194: 620.18

ВПЛИВ МІКРОЛЕГУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

Г.М. Похиленко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Івановс С.*

Латвійський аграрний університет

Для виготовлення деталей, які працюють в умовах складних навантажень, таких як вали і шестерні коробок передач, деталей трансмісії сільськогосподарських машин та приводу їх робочих органів тощо, використовують комплексно леговані сталі 12ХН3А, 12Х2Н4, 20ХН, 20Х2Н4 та інші. З врахуванням вартості дефіцитних легуючих елементів

таких як нікель, хром, молібден доцільним є розробка сталей мікро легованих бором, ванадієм, цирконієм. Відома ефективність мікролегування конструкційних важко навантажених сталей бором та комплексами елементів, до складу яких входить бор.

Досліджували вплив бору на особливості формування структури та зміни механічних властивостей сталі 30ХГСА легованої бором, а також комплексами: бор – ванадій, бор – цирконій, бор – ванадій – цирконій.

Бор у конструкційні леговані сталі вводять не тільки для підвищення прогартованості, але і для одночасного зниження витрат дефіцитних легуючих елементів без погіршення механічних властивостей та показників оброблюваності, втомної міцності, зварюваності. Зменшення загального ступеня легування сталі дозволяє не тільки знизити собівартість сталі, але і поліпшити її механічні властивостей, а також зменшити чутливість структури до різних концентраторів напруги.

Відзначимо, що введення бору в сталь 30ХГС дозволило збільшити межу текучості на 100–150 МПа, а межу міцності на 200 МПа після низького і середнього відпуску, тоді як при високому відпуску ці показники практично не змінилися. Введення в сталь комплексу бор – ванадій дозволило не лише підвищити межу міцності і межу текучості на 100 МПа після низького і середнього відпуску, але й збільшити в 1.5 рази ударну в'язкість.

При мікролегуванні сталі комплексом бор – цирконій можливо досягнути такого ж ефекту, але при цьому спостерігається різке зменшення ударної в'язкості і відносного видовження сталі в інтервалі температур середнього відпуску. Додаткове мікролегування сталі ванадієм зміщує інтервал різкого зниження ударної в'язкості в зону температур високого відпуску, при цьому відносне видовження поступово збільшується з підвищенням температури відпуску.

Результати виконаних досліджень комплексу механічних властивостей розроблених сталей дозволяють зробити висновок про можливість їх використання при виготовленні відповідальних деталей і механізмів сільськогосподарських машин.

УДК 631.1.004

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЗМІЩЕНОГО ЛАЗЕРОМ ШАРУ СТАЛІ 65Г ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Ю.О. Ковальчук

Уманський національний університет садівництва

Для зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин може успішно застосовуватися метод поверхневої лазерної обробки, який на даний момент ще не знайшов свого застосування в нашій країні.

В результаті проведеного дослідження шляхом опитування виявилось, що для виготовлення даних робочих органів такі вітчизняні виробники в абсолютній більшості випадків використовують сталь 65Г.

Враховуючи те, що лазерне зміцнення сталі забезпечить тим вищу твердість матеріалу, чим більший вміст у сталі вуглецю, необхідно відмітити, що застосування лазерної поверхневої обробки сталі 65Г є більш ефективним, ніж інших сталей з меншим вмістом вуглецю.

Глибина зміцненого шару робочих органів ґрунтообробних машин є важливим фактором у процесі зношування поверхонь та для реалізації умов самозагострювання.

Отримані методом поверхневої лазерної обробки товщини шарів (наплавленого, легованого і загартованого) достатні для зниження корозійного й абразивного зношування сталевих поверхні. У порівнянні із загартуванням зразків струмами високої частоти ці результати вищі в 3–5 разів, а в порівнянні з індукційним наплавленням такого ж порошку – вищі в 3–4 рази.

В результаті дії електростатичного поля під час лазерного загартування глибина зони термічного впливу значно зростає.

На глибину зони лазерного впливу також додатково впливають такі фактори, як тип лазерного технологічного комплексу, частота та час дії зміцнюючого лазерного випромінювання тощо.

У випадку використання волоконних лазерів ефективність процесу зміцнення з урахуванням потужності випромінювання лазера, глибини гартування та швидкості руху виробу порівняно із ефективністю CO₂-лазера може збільшуватися у 12 разів.

Отже, сталь 65Г, що використовується вітчизняними виробниками робочих органів ґрунтообробних машин, може успішно піддаватися лазерному зміцненню та наплавленню, що забезпечить значне підвищення міцності та зносостійкості цих знарядь.

Встановлено, що на мікротвердість даної сталі суттєво впливає глибина зміцненого лазером шару, вона має бути достатньою для забезпечення необхідних характеристик відповідних робочих органів. Застосування під час лазерного зміцнення електростатичного поля дозволяє значно збільшити глибину зони лазерного впливу.

Ефективному впровадженню метода поверхневої лазерної обробки у виробництво може сприяти також використання сучасних волоконних лазерів. У подальшому для забезпечення широкомасштабних досліджень потрібна їх підтримка на державному рівні, що дозволить здійснити розробку широкої номенклатури конкретних технологій лазерного зміцнення різних робочих органів ґрунтообробних машин.

УДК 378:331.4 (072)

ORGANIZATION OF INDEPENDENT AND EXTRAMURAL STUDY OF UNIVERSITY STUDENTS WHILE STUDYING "OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY" SUBJECTS

O.V. Voinalovych, T.O. Bilko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Organization of independent study of University students consisting of "Occupational Health and Safety" subjects is characterized by certain features due to the need to motivate students in order to shape OHS overlook. In addition to traditional forms, that kind of independent study should provide training to participate in business games; analysis of work situations, in particular the development of workplace passports; presentation of scientific research findings in order to attend the conference.

Now, referring to the Bologna Declaration and the Regulations "On organization of educational process in higher educational institutions", approved by the Ministry of Education of Ukraine from 02.06.1993 g. № 161, Higher Education Institutions (HEIs) are paying great attention to the implementation of different types of independent study in the learning processes. Independent study is viewed as an important instrument of learning outside the classroom studies. It is found that when students work on their own tasks, ranging from awareness of the problem to the analysis of the results, the rate of assimilation of useful information close to 90% [1].

"Occupational Health and Safety" course units are focused not only on familiarization of students with scientific and practical bases of these subjects, but also on their acquisition of a high level of knowledge and skills concerning Occupational Health and Safety. This can be achieved by forming student's personality who will ensure compliance with occupational health and safety standards, guided by current legal documents, and understanding how to develop and implement them. We can prepare a student for such activities by carrying-out of his independent study. This will allow him develop the qualities of independent acquisition of new knowledge. And it is very essential for health and safety occupation, where legal and regulatory framework has changed significantly from year to year. Efficiently organized and systematic independent study during OHS subjects should become a basis and be one of the determining factors of forming identity of a modern agro-industry manager.

The main tasks of students' independent study concerning health and safety subjects are: to teach students to work independently with current legal documents; to form students' skills in finding OHS information in various documents and analysis; to show students the need to make real efforts towards

understanding of OHS documents often used dry and formalized language without adequate explanation.

Independent study as an important component of the educational process includes a combination of different types of individual and collective training in the classroom and outside of studies, without a teacher and under his guidance [2]. Now, at universities, independent study broadly covers review of classroom training steps: the gradual mastering of new material, its consolidation, the practical application, etc. [3]. The effectiveness of independent study depends on its organization, content, interaction and the nature of tasks, task results [4].

Business activity of a modern employer is characterized by the capacity to independently get all relevant information, quickly navigate in abnormal situations, and constantly improve his professional growth [1]. For that reason, university studies will not comply with modern requirements, if no attention is paid to mastering basic skills of information-retrieval system. Practice of production shows that only the knowledge the student independently obtained, through his own experience, searching and understanding, becomes his heritage [5]. The tasks of students' independent study of OHS subjects – to broaden and consolidate their theoretical knowledge, intensify students' creativity, develop skills of working with legal and normative acts and with reference books, learn how to make OHS decisions in project documents on their own, to gain experience in respect of engineering calculations based on OHS documents (in future they will be used in the graduation project, as well as in engineering degree field), to prepare for individual planning for creating safe and healthy working conditions in all industries [6-8].

Organization of independent study of university students consisting of "Occupational Health and Safety" subjects is characterized by certain features due to the need to motivate students in order to shape OHS overlook. In addition to traditional forms, that kind of independent study should provide training to participate in business games; analysis of work situations, in particular the development of workplace passports; presentation of scientific research finding in order to attend the conference.

References

1. Мороз В.Д. Самостійна навчальна робота студентів: монографія / В.Д. Мороз. – Х.: ХМК, 2003. – 64 с.
2. Кучерявий А.О. Основи самостійної навчальної діяльності: навч. посіб. / А.О. Кучерявий, М.В. Балко. – Донецьк: ДЮІ ЛДУВС ім. Е. О. Дідоренка, 2010. – 200 с.
3. Шишкіна Н.О. Організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення юридичних дисциплін у вищому навчальному педагогічному закладі : Автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Х., 2004. – 21 с.

4. Козловська І.М. Інтегративний підхід до вибору та використання методів навчання у професійній освіті / І.М. Козловська, О.С. Білик // Проблеми освіти: наук.-метод. збірник. – К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2004. – Вип. 39. – С. 144–151.

5. Попов Ю.В. Практические аспекты реализации многоуровневой системы образования в техническом университете: организация и технологии обучения / Ю.В. Попов, В.Н. Подлеснов, В.И. Садовников и др. – М., 1999. – 52 с.

6. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навчальний посібник / За ред. В.В. Сафонова. – К.: Основа, 2000. – 336 с.

7. Войналович О.В. Сучасні підходи щодо організації інтенсивного навчання з питань охорони праці / О.В. Войналович, Д.А. Дерев'яноко, О.А. Шевчук // Збірник наукових праць 10-ї міжнародної науково-методичної конференції «Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика». – К.: Центр учбової літератури, 2011. – Т.1. – С. 116–121.

8. Секачева Л.М. Инновации в обучении охране труда: проблемы внедрения / Л.М. Секачева, А.И. Овчаров, Т.И. Касьянова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 105–112.

УДК 621.891: 669.018

ВПЛИВ СТРУКТУРИ СТАЛІ, ЗМІЦНЕНОЇ ВТМО, НА ПРОЦЕС ЗНОШУВАННЯ

О.О. Котречко, Г.М. Похиленко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Степонавичус Д.*

Університет Олександра Стулгинського

Порівняльна оцінка комбінованих методів зміцнення показує, що високотемпературна термомеханічна обробка (ВТМО) дозволяє найбільш раціонально керувати процесом утворення оптимальної мікро- і субмікроструктури.

Встановлено, що при ВТМО сталі, у порівнянні зі звичайною термічною обробкою (ТО), спостерігається зменшення зношування на 40-50 % з одночасним підвищенням втомлюваної міцності в 1,5-2 рази. Використання зміцнюючої обробки забезпечує збільшення довговічності роботи тягових ланцюгів транспортерів в 1,5 рази.

Дослідження еволюції структурного пристосування (СП) в критичних умовах тертя показало, що для сталі після ТО, в зоні контакту

характерна наявність локальних осередків катастрофічного руйнування. Отриманий результат свідчить про порушення на ювенільних ділянках термодинамічної стійкості системи. Передбачається, що в даному випадку накопичена в металі енергія носить дискретний характер, який зумовлює стадійність виділення тепла і збільшення різниці температур на окремих ділянках поверхонь тертя.

Підвищення зносостійкості термомеханічно зміцненої сталі пояснюється особливостями її тонкої кристалічної будови, досягнутої внаслідок різноманітного механізму термопластичного впливу на метал і фазових перетворень в деформованому аустеніті при гартуванні.

Стверджується, що створена при оптимальних режимах ВТМО розвинута субструктура по типу динамічної полігонізації характеризується геометрією текстурування (утворення поверхонь поділу на мікро і субмікрорівнях) і дисперсністю будови. Це призводить до перерозподілу енергонасиченості як в окремо взятому об'ємі зерна, так і на їх границях, та релаксації напружень в критично небезпечних зонах, що в загальному сприяє утворенню захисних вторинних структур та підвищенню опору поверхневого руйнуванню. Тобто трибологічна система адаптується до даних конкретних умов тертя.

УДК 631.361.022

ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОСУ СЕПАРУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ БЕЗ РУЙНУВАННЯ

З.А. Морозовська

Національний університет біоресурсів і природокористування України

При всій своїй простій конструктивній простоті і експлуатаційних перевагах решітні сепаратори мають суттєвий недолік – недостатню довговічність. Це обумовлює необхідність їх періодичних замін для продовження ефективної роботи дробарки. Особливо велика інтенсивність зношування спостерігається у решіт зернових дробарок. Причиною цього насамперед є відносно висока швидкість переміщення зерна в подрібнювальній камері і ударний характер циклічних навантажень при взаємодії зернин з робочою поверхнею решета.

З метою дослідження динаміки зміни форми (спрацювання) профілю отворів серійного та експериментального сепаруючих решіт розроблений метод отримання відбитків стану поверхні з досліджуваного зразка, що дозволяє оцінити порушення форми без руйнування решета.

Для зняття точного відбитку, без нанесення пошкоджень використовується альгінатний відтискний матеріал Ypeen Spofadental (ГОСТ 31573-2012 (ISO 4823:2000) «Матеріали відтискні стоматологічні. Технічні вимоги. Методи випробувань»), який наноситься на поверхню і після повного затвердіння з легкістю видаляється з робочої зони. Для отримання моделі отвору решета, отриманий відтиск заливається супертвердим гіпсом для моделювання (4 класу) Convertin Hart, що володіє низькою усадкою при затвердінні і відповідно, забезпечує високу точність роботи без будь-яких змін у структурі (характеристики даних матеріалів наведені у табл. 1).

Методика нанесення відбиткового матеріалу на поверхню решета проводиться наступним чином. Перед нанесенням матеріалу на поверхню, його замішують з водою у відповідності до рекомендованого співвідношення та наносять на робочу частину фіксатора. Після чого фіксатор із відбитковим матеріалом розміщується на певній досліджуваній ділянці решета, вдавлюється і залишається на 45–60 с до повного затвердіння. Відбиток, після зняття промивається під струменем води, у виняткових випадках, коли відбиток не можна відразу залити гіпсом, його можна зберігати протягом 4 годин при 100% вологості (але не занурювати у воду). Отриманий зразок відтиску поверхні поміщаємо у спеціальну форму (рис. 1) та заливаємо приготовленою сумішшю супертвердого моделюючого гіпсу. Через 20–30 хв, отримаємо готову модель, з якою можна працювати в подальшому, міцність при стисненні отриманого відбитку досягає 35 МПа.

1. Характеристика відбиткових матеріалів.

Характеристика	Відбиткові матеріали	
	Ypeen Spofadental (відтискний матеріал) (ISO 4823:2000)	Convertin Hart (супертвердий гіпс)
Кількість води на 100 г продукту, мл	200	22
Час замішування матеріалу, с	30 – 45	30 – 40
Час, що затрачається на фіксацію відбитку, хв..	3	1
Тривалість затвердіння, хв..	3	6 – 16
Час знімання відбитку, хв..	1	20 – 30
Відносна деформація після зняття, %	0,05	0,15
Повний час роботи, включаючи час на змішування, хв.	4	43

Запропонований метод дозволяє встановити на скільки в процесі роботи змінюється форма і стан отворів поверхні решета, що в подальшому призводить до зниження сепаруючих властивостей.



Рис. 1. *а* – встановлення зліпка у форму; *б* – утворена форма частини решета.

Дослідження зміни форми отворів решіт і вплив основних параметрів потоку зернової маси має важливе значення для визначення їх особливостей спрацювання під час роботи. При проведенні даних досліджень можна встановити шлях поступової відмови працездатного стану, та виявити гранично допустимі параметри зношування поверхні матеріалу.

УДК 631.20.3

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ БУЛЬБОПЛОДІВ ДОВГОЖИВУЧИМИ ІЗОТОПАМИ

М.Ф. Калівошко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність теми. Вирощування сільськогосподарської продукції, на землях забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС, має здійснюватись з дотриманням певних технологій. Довгоживучі ізотопи стронцій-90 та цезій-137 в значних кількостях, залежно від зон радіоактивного забруднення, забруднюють сільськогосподарські угіддя. Поступаючи через кореневу систему в сільськогосподарські рослини накопичуються в продуктах харчування, що створює загрозу для здоров'я людини при їх споживанні.

Розробляючи агротехнічні заходи спрямовані на зниження надходження стронцію-90 та цезію-137 в урожай бульбоплодів важливе значення має попереднє їх прогнозування в кінцевій продукції. Грунт – сильний поглинач різних сполук, в тому числі й радіоактивних речовин. Найвищу здатність до поглинання має його верхній шар, що, перш за все, пов'язано з високим вмістом гумусу. На орних землях радіонукліди розміщуються рівномірно по всьому профілю. Залучення стронцію-90 та цезію-137 до біологічного кругообігу зумовлено, з одного боку, міцністю зв'язків з ґрунтовим вбирним комплексом, а з іншої – здатністю поглинання корінням рослин.

Існує декілька методів прогнозування оцінки можливого забруднення врожаю сільськогосподарських культур. Ми визначали за коефіцієнтом накопичення стронцію-90 та цезію-137 в бульбоплодах, що вирощуються на різних ґрунтах. За цим показником кількість радіонуклідів в 1 кг сухої речовини рослин дорівнюватиме добутку від множення його вмісту на 1 кг відповідно вологого чи сухого ґрунту на коефіцієнт накопичення. Порівнюючи отримане значення, з допустимими рівнями забруднення бульбоплодів стронцієм-90 та цезієм-137, робимо висновки про доцільність вирощування їх на тих чи інших ґрунтах. При забрудненні бульбоплодів стронцієм-90 та цезієм-137 понад допустимі норми розробляються організаційні, агротехнічні, агрохімічні заходи щодо зменшення накопичення їх в кінцевій продукції.

УДК 631.4:31

ГІДРОСЛІДКУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ САДОВОЇ ФРЕЗИ

С.М. Нагайчук, В.М. Мартишко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Красовські Є.*

Польська академія наук

Для керування висувними секціями сільськогосподарських машин широко використовують гідромеханічні пристрої з механічними щупами – копірами.

Гідрослідкувальний пристрій садової фрези для обробітку ґрунту в пристовбурно-міжстовбурних смугах саду призначений для своєчасного виведення робочого органа з ряду дерев при зустрічі щупа із штаблом дерева. Від його роботи залежить якість обробітку ґрунту (площа необробленої ділянки біля стовбура дерева) та ступінь пошкодження надземної частини стовбура дерева.

Основним недоліком цієї системи є надмірні зусилля, які виникають в момент контакту щупа із штамбом дерева (понад 20 Н), перевищуючи агротехнічні вимоги.

Оскільки фреза агрегується з трактором, що має власну гідросистему, то гідрослідкувальний пристрій можна істотно спростити і вдосконалити. Схема гідрослідкувального пристрою складається з дроселюючого гідророзподільника роторного типу, безпосередньо з'єднаного із щупом гідроциліндра керування висувною секцією та системи оливопроводів.

Порядок роботи гідрослідкувального пристрою аналогічний прототипу. Крім того запропонована схема не має власного гідронасосу та оливного баку, а приєднана до гідросистеми трактора через розривні муфти. На фрезі встановлений гідророзподільник роторного типу РР-1, який дозволяє за рахунок установки щупа безпосередньо на валу гідророзподільника зменшити зусилля, яке виникає при контакті щупа із штамбом дерева.

Розроблена схема має істотні переваги над гідрослідкувальним пристроєм прототипу. Оскільки нами застосований роторний гідророзподільник, на валу якого закріплений щуп, то за рахунок відсутності системи тяг, та зменшення жорсткості пружини вдалося зменшити зусилля, що виникають при контакті щупа зі штамбом дерева, з 20 Н до 12 Н.

Крім цього гідрослідкувальний пристрій, що розробляється, не має власного гідронасоса, оливного бака та системи тяг. Це підвищує надійність роботи системи, а також суттєво знижує вартість фрези та затрати оливи і пального при її експлуатації.

Висновок. Встановлено, що процес взаємодії щупа зі штамбом дерева характеризується сумою статичних та динамічних сил, які обумовлюють можливість пошкодження штабів дерев.

УДК 631.2.001

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЕФОРМАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ВІБРООБРОБЦІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

*Т.С. Скобло, А.О. Науменко, В.М. Власовець, Є.Л. Белкін
Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Однією з найбільш важливих проблем у розвитку сільськогосподарського машинобудування є підвищення ефективності використання сільськогосподарських знарядь на різних типах ґрунтів,

зокрема дисків копачів. На початку їх експлуатації при контакті з ґрунтом відбувається підвищений знос робочої поверхні. У подальшому такий контакт сприяє формуванню зміцненого шару, але в період припрацювання ефективним є використання технологій зміцнення, зокрема - віброобробки. Такий метод широко застосовується для локального зміцнення відповідальних деталей, однак низка питань, присвячених визначенню оптимальних режимів обробки на підставі аналізу теоретичних моделей процесу вивчені недостатньо. Існуючі моделі відносяться переважно до деформаційної обробки та не враховують особливості впливу вібрації інструменту. Тому мета досліджень – розробка математичної моделі деформаційних навантажень при віброобробці робочих органів сільськогосподарської техніки

Для зміцнення застосовували вібраційну обробку на спеціально виготовленому стенді з частотою деформації 10–35 Гц (700–2000 циклів в хвилину), амплітудою 0,25–0,75 мм з питомим тиском 1,42 МПа на протязі 20–30 с. Конструкція стенду передбачала установку двох дисків – зміцнюваного і створюючого вібрацію на різальну кромку. Перед вібраційною обробкою диск піддали піскоструминній обробці по загальноприйнятих режимах.

Для дослідження впливу ступеня зміцнення віброобробкою досліджували зразки із сталі 10. Сталь, згідно ГОСТ 1050, містить, %: 0,07–0,14 С, 0,05–0,17 Si, 0,35–0,65 Mn, до 0,15 Cr, решта залізо. Досліджені зразки належали одній плавці і містили, %: 0,10 С, 0,05 Si, 0,45 Mn, 0,05 Cr. Виконали оцінку можливості зміцнення такої сталі віброобробкою внутрішньої поверхні циліндричного зразка.

На підставі проведених досліджень встановлено, що залишкові деформації окрім зміцнення і наклепу супроводжуються і структурними змінами. В цьому випадку істинну деформацію можна ототожнювати з середнім значенням абсолютних величин лапласіанів, а під залишковою - розуміти зміну структури (характеризуючи її, наприклад, нейтральністю).

Розроблена математична модель деформаційних навантажень при віброобробці робочих органів сільськогосподарської техніки, що враховує перехід частини енергії в пластичну і пружньопластичну деформації, дозволила проаналізувати вплив параметрів обробки та встановити, що частота навантаження практично не впливає на зміни в робочому шарі, натомість амплітуда і час мають істотний вплив на процеси зміцнення.

УДК 631.363.004.15

НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОФЕСІЙНО ВАЖЛИВИХ ЯКОСТЕЙ ПРАЦІВНИКІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

А.В. Новицький

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Професійна діяльність і розвиток особистості в процесі професіоналізації є важливим об'єктом теоретичного і прикладного інтересу вітчизняної та зарубіжної наук. Як показує аналіз, розвиток вказаної проблематики змінювався в залежності від поточних змін соціально-трудових та економічних відносин у суспільстві.

Наукові розробки періоду радянського часу з початку їх появи мали відношення до пізнання специфіки професійного становлення особистості та індивідуальної майстерності, які включали: облік психофізіологічних параметрів і психологічних характеристик фахівців космічної, авіаційної, військової та енергетичної галузей, спортсменів, а також підготовку персоналу до діяльності в екстремальних умовах.

В останні десятиліття розробляються положення про конкурентоспроможність особистості, як спеціалізованої психологічної функції професіоналу, досліджується велике коло проблем професіографії, оцінки та формування компетентності фахівців, встановлення їх професійно важливих якостей (ПВЯ). Незважаючи на активну розробку професійно-трудової тематики, ще мало досліджень, які були б спеціально присвячені формуванню ПВЯ працівників в процесі трудової діяльності. Ще менше робіт присвячено особливостям професійної підготовки та успішній діяльності працівників інженерно-технічної служби в аграрному секторі економіки. До цієї категорії працівників можна віднести інженерів, техніків-механіків, управлінський персонал технічної служби, механізаторів, водіїв, операторів машин та складної сільськогосподарської техніки. Систематизовані дослідження, присвячені питанням формування та розвитку ПВЯ вказаних категорій працівників, проводилися не достатньо, і тому цикл статей і тез доповідей по даній проблематиці може заповнити цей пробіл. Основними напрямками досліджень повинні стати:

- аналіз документації і посадових інструкцій, що регламентують діяльність персоналу та визначають їх еталонні ПВЯ;
- виконання професіографічних досліджень, спрямованих на виявлення ПВЯ персоналу;
- виявлення основних проблем формування ПВЯ працівників інженерно-технічної служби аграрної сфери економіки;

- розробка рекомендацій з підбору, навчання і підвищення кваліфікації персоналу, які б враховували оптимальне співвідношення між кваліфікацією працівника і складністю машин та обладнання;
- проведення опитування з використанням методики комплексного підходу для оцінки ПВЯ персоналу;
- розробка моделей прийняття рішень персоналом;
- розробка та впровадження програми ситуативного психологічного тренінгу, який направлений на формування ПВЯ фахівців.

Список літератури

1. Бурлаков В.І. Формування показників якості роботи технічного персоналу при технічному обслуговуванні авіаційної техніки / В.І. Бурлаков, Р.М. Салімова, М.В. Корсуненко // Вісник НАУ. – 2005. – №3. – С. 69–72.

2. Луговська Е.М. Трансформація й інтеграція фахових знань та вмінь як умова формування фахової компетентності майбутніх техніків-механіків агропромислового виробництва / Е.М. Луговська // Психолого-педагогічні науки. – 2013. – № 5 – С. 167–173.

3. Новицький А.В. Вплив кваліфікації персоналу на надійність складних технічних систем «людина – машина» / А.В. Новицький, В.І. Мельник, О.Л. Віннічук // ІНТ, Десята Міжнародна науково-практична інтернет – конференція «Сучасний соціокультурний простір 2013». – 2013. – С. 1–4.

УДК 620.925

СТАН І ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК В УКРАЇНІ

Ю.В. Олещук, А.В. Новицький

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Новак Я.*

Люблінський аграрний університет

Біогазова установка (БГУ) – це установка, яка дає можливість переробляти різні види органічної сировини в енергію у вигляді біогазу, у високоефективні органічні добрива і при цьому є розв'язком низки екологічних проблем (ерозія ґрунтів, забруднення водоймищ, викиди вуглекислого газу в атмосферу, тощо). Основні тенденції в розробці та виготовленні зарубіжних біогазових установок:

- зарубіжні фірми не виготовляють стандартних типорозмірних рядів, а розробляють для кожного господарства проекти біогазових

комплексів, виготовляють відповідну елементну базу (метантенки, енергетичні блоки) і збирають біогазові комплекси;

- біогазові установки виготовляють комплексними, починаючи з ферментації рідких органічних відходів і закінчуючи виробництвом електроенергії;

- для збільшення виробництва біогазу з 1 м³ вихідної маси німецькі фірми почали спеціально вирощувати й доставляти в метантенки подрібнену рослинну масу, використовуючи при цьому весь біологічний урожай кукурудзи.

В Україні нині працює не більше десятка біоенергетичних установок. Першу з них було споруджено у с. Бортничі Київської області на основі розробок Київського інституту УкрНДІАгропроект. Пізніше подібні установки були побудовані у Харкові, Одесі, Кривому Розі. Більш потужна установка працює на свинофермі компанії «Агро-Овен» у с. Оленівка Дніпропетровської області. Установка призначена для переробки 80 т/добу гнойових стоків зі свиноферми з 20-тисячним поголів'ям. Вміст сухої речовини в стоках становить 11,6%. Установка складається з двох метантенків, двох когенераційних установок (по 150 кВт електричних та 30 кВт теплових кожна) та системи зневоднення збродженого гною. Споруджена установка дає змогу отримати 3300 м³ біогазу. У реакторах підтримується температура близько 35°C. Гній надходить у метантенки зі свиноферми крізь змішувальну ємкість. Зброджений гній виходить з реактора до сепаратора. Готовий біогаз очищається від сірководню системою десульфації фірми Ecogas. Установка виробляє 4000–5000 кВт/год. електроенергії. З 1 м³ біогазу теплової енергії близько 3–3,2 кВт/год. та електричної 1,4–1,5 кВт/год. Вироблене двигуном тепло використовується для нагрівання метантенка (близько 50%).

На Миколаївщині в м. Вознесенську працює біогазова установка кон'ячного заводу. Сировиною слугують: 10 т/добу трав'яного силосу +2 т/добу виноградної барди. Реактор установки – 1200 м³; Виробляється: 125 кВт електроенергії, + 140 кВт. тепло + надлишок 500 м³ біогазу/добу на котельню заводу. Установка, що працює на свинофермі комбінату «Запоріжсталь», у якості сировини використовує свинячий гній.

Будівництвом біогазових комплексів також займаються такі відомі в Україні агрохолдинги, як «Миронівський хлібопродукт», «АПК-інвест», «Астарта», «Еко-прод» та ін. Деякі з них користуються кредитами Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Наприклад, у 2012 році ЄБРР надав агрохолдингу «Астарта» кредит у 12 млн. дол. на будівництво біогазового заводу у Полтавській області. Завод буде працювати на буряковому жомі. Тут планується щорічно переробляти 120 тис. тонн жому і отримувати 14,4 млн. м³ біогазу.

Слід також наголосити, що біогазові установки уловлюють біогаз, переважно метан, який виділяється в атмосферу в нинішніх системах

переробки гноевих стоків ферм, а його спалювання запобігає потраплянню цього газу в атмосферу, скорочуючи викиди парникових газів, на що зобов'язалась Україна, ратифікувавши Кіотський протокол.

Висновок. Таким чином в Україні є науковий потенціал для розробки та виготовлення біогазових установок, використання яких в державі вирішить ряд актуальних еколого-економічних проблем: зменшення енергоємності агровиробництва; розвиток місцевих, національних та міжнародних ринків органічної продукції; нові перспективи для малих фермерських господарств; мінімізація негативного впливу на довкілля через запобігання деградації земель (ерозії, підвищеної кислотності, засоленості), збереження та відновлення їхньої природної родючості; припинення забруднення водних басейнів і підземних вод, очищення джерел питної води від токсичних хімікатів; зменшення викидів в атмосферу парникових газів.

УДК 631.315.2.001.63

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННИ РЕШТОК

М.В. Пирву, В.М. Мартишко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Петро Євич

Чеський університет наук про життя

За останні 20 років кількість органічних добрив, що вносяться у ґрунт в нашій країні, зменшилась приблизно у 7 разів. Тому рослини забирають із ґрунту значно більше поживних речовин, ніж вноситься. В результаті щорічні втрати гумусу з ґрунтів за розрахунками вчених-ґрунтознавців становлять близько 20 млн. тонн. Якщо негайно не запровадити заходи зі збереження гумусу, то чорноземи перетворяться на малородючі землі. Досвід провідних аграрних країн показує: реальним шляхом зменшення втрат гумусу в ґрунтах і покращення їх родючості, який не потребує великих фінансових витрат, є підвищення ефективності використання поживних решток, що залишаються на полях після збирання урожаю. В цих країнах поживні залишки (стерня, стебла бур'янів, валки соломи) подрібнюються спеціальними машинами – подрібнювачами. Вони не тільки скошують добривом, що підвищує родючість і сприяє розвитку корисної мікрофлори ґрунтів. Після такого подрібнення рослинні рештки надійно покриваються шаром ґрунту, навіть при його обробітку дисковими знаряддями, які зараз широко

використовуються нашими хліборобами. Як результат, забезпечується розкладання рослинних залишків і ефективно збагачення ґрунту органікою.

Є подрібнювачі, які встановлюються на збиральному комбайні, а є окремі агрегати. Подрібнення рослинних решок, особливо грубих, потребує значної енергії. Тому якщо подрібнювачем обладнаний збиральний комбайн – ми втрачатимемо у продуктивності машини. Якщо говорити про більш прагматичну американську технологію, то там комбайн здійснює збирання, а потім спеціалізованим широкозахватним подрібнювачем (мульчером) у підходящий момент подрібнюють соломку. Є два типи мульчувальних агрегатів: із горизонтальною віссю та вертикальною. У них різні енерговитрати, різна якість роботи. Серед вітчизняних машиновиробників, які випускають агрегати для подрібнення польових решток, відзначити хочу Білоцерківський, Уманський і Красилівський заводи. А якщо говорити про подрібнення у ягідниках або виноградниках, а це вже йдеться про вузькоспеціалізований сегмент техніки, яку випускає завод «Полігон» з Одеси.

Висновок. Кращими є подрібнювальні агрегати фірм Kuhn, Schulte, Unia. Питання, який подрібнювач використовувати, кожен сільгоспвиробник вирішує сам залежно від його системи сівозміни, стратегії агробізнесу.

УДК 669.14.018:621.771.25

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛОВІДБОРУ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ЛИТОЇ СТАЛІ

А.В. Поліщук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дослідження впливу інтенсивності тепло відбору здійснювали на металі проб, які одержували при кристалізації металу у тріфевидних сухих піщано-глинистих формах, мідному водоохолоджуваному кокілі, а також на прямокутних виливках, що тверднули в мідному водоохолоджуваному кокілі. Це забезпечило середню швидкість охолодження сталей в формах відповідно 2–5°C/с, 350°C/с та 800°C/с. Вимірювання температури тверднення здійснювали безпосередньо у тверднучому металі за допомогою термопари типу ТПП (платина–платинородієва) діаметром 0,1 мм та ЕОМ. Проведено порівняльне дослідження впливу температурно-часових умов кристалізації на первинну і кінцеву структуру, розмір зерна, механічні властивості сталей у литому стані та литих сталей після

термічної обробки. Дослідження проведено з використанням методів металографічного аналізу і стандартних методів визначення механічних характеристик.

Дослідженнями впливу температурно-часових параметрів кристалізації на структуроутворення і фізико-механічні властивості литих сталей встановлено, за умов регламентованої зростаючої інтенсивності тепловідбору в інтервалі швидкостей охолодження розплаву (V_{ox}) 2...800°C/с, закономірне подрібнення первинної литої структури.

Повздовжні та поперечні розміри дендритів, відстань між осями першого та другого порядку, їх розгалуженість, дисперсність та щільність дендритної структури відображають об'єктивні закономірності процесу кристалізації і дуже чутливі до інтенсивності тепловідбору.

Кількісна оцінка характеристик дендритної структури показала зростання дисперсності дендритної структури при підвищенні V_{ox} у 8–10 разів, щільності дендритної структури у 2–3 рази. Це зумовлено більшим ступенем переохолодження розплаву, відповідним зростанням числа зародків кристалізації і швидкістю їх росту, що забезпечує формування дрібнокристалічної, більш щільної і однорідної первинної литої структури.

Слід відзначити, що відповідно зміні температурно-часових параметрів кристалізації відбувається не тільки зміна дисперсності, але й співвідношення основних структурних зон виливків – поверхневої коркової, стовбчастих дендритів, зони розорієнтованих дендритів. Підвищення V_{ox} від 5°C/с до 350°C/с супроводжується зростанням протяжності цих зон і відповідним скороченням центральної зони рівноосних кристалів.

Оскільки властивості виливків залежать не лише від температурно-часових параметрів кристалізації розплаву, а і від фазово-структурного складу, що формується в інтервалі температур $\gamma \rightarrow \alpha$ перетворення, досліджено вплив умов охолодження сталей після тверднення на формування вторинної структури. Встановлено, що залежно від умов охолодження в інтервалі $\gamma \rightarrow \alpha$ перетворення формуються різні за своєю природою і завершеності твердофазні перетворення. Так охолодження з мінімальною швидкістю ($V_{ox}=2-5^\circ\text{C}/\text{c}$) забезпечує формування ферито-перлітної структури в вуглецевих сталях, і троостомартенситної в легованих. При підвищенні швидкості охолодження ($V_{ox}=350^\circ\text{C}/\text{c}$) спостерігаються голкоподібні утворення фериту в вуглецевих сталях та збільшення частки мартенситу в легованих. Максимальна швидкість охолодження ($V_{ox}=800^\circ\text{C}/\text{c}$) призводить до утворення структур трооститу в вуглецевих сталях та переважно мартенситу в легованих.

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що у швидкоохолодженої сталі ділянки структури з середнім вмістом легуючих елементів займають більшу площу, ніж у повільно охолодженої. У сталей,

що кристалізувались при $V_{ox} = 350^{\circ}\text{C}/\text{с}$, ця величина більша ніж у сталей, що кристалізувались при $V_{ox} = 2^{\circ}\text{C}/\text{с}$.

При повільному охолодженні ($V_{ox}=2^{\circ}\text{C}/\text{с}$) рівень механічних властивостей вуглецевої сталі досить низький. За умов інтенсивного охолодження ($V_{ox} = 350^{\circ}\text{C}/\text{с}$) поріг міцності значно збільшується. Це відбувається за рахунок підвищення дисперсності та щільності дендритної структури, ступеня легованості твердого розчину і густоти дислокацій при зростанні швидкості охолодження. Одночасно з міцністю сталі при збільшенні інтенсивності тепловідбору підвищується і її пластичність. За умов підвищення швидкості охолодження ударна в'язкість зростає. Це відбувається за рахунок подрібнення зерна в сталі при збільшенні інтенсивності тепловідбору.

Результати проведених досліджень можуть слугувати основою для розробки нових процесів обробки литих виробів, покращення їх фізико-механічних і експлуатаційних властивостей, дозволяють ефективно керувати структурою і властивостями литих сталей на всіх технологічних етапах їх обробки. Дослідження цих процесів і встановлення таких закономірностей дозволить прогнозувати властивості і оптимізувати технологічні режими обробки литих виробів, визначити додаткові резерви підвищення властивостей сталі у виливках.

УДК 631.371: 621.31

ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКИ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У МАГНІТНОМУ ПОЛІ

В.В. Савченко, О.Ю. Синявський

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нині актуальним завданням є підвищення врожайності сільськогосподарських культур та якості продукції при мінімальному застосуванні хімічних засобів. Таку можливість відкриває застосування електротехнологій.

Передпосівна обробка насіння зернових культур у магнітному полі має ряд переваг перед іншими електротехнологічними методами. Застосування цієї енерго- та ресурсозберігаючої технології обумовлює необхідність встановлення механізму впливу магнітного поля на насіння і визначення оптимального режиму обробки.

Мета досліджень – встановлення впливу магнітного поля на енергію проростання і здатність проростання насіння зернових культур.

Магнітне поле впливає на швидкість хімічних і біохімічних реакцій, що протікають в рослинних клітинах, тим самим стимулюючи насіння, ріст і розвиток рослин. Під впливом магнітного поля збільшується розчинність солей і кислот, які знаходяться в рослинній клітині, внаслідок чого збільшується рН і біопотенціал рослинної клітини.

Під впливом магнітного поля проникність клітинних мембран зростає, що прискорює дифузію молекул та іонів через мембрану. Це обумовлює зростання концентрації кисню в клітинах і збільшення водопоглинання насіння. Під дією сили Лоренца посилюється транспорт іонів, тим самим збільшуючи концентрацію мінеральних елементів, що надійшли в клітину.

Внаслідок дії магнітного поля зростає енергія проростання і здатність проростання насіння, а також врожайність сільськогосподарських культур

Експериментальні дослідження проводилися з пшеницею сорту «Наталка» та ячменем сорту «Солнцедар». Насіння переміщували на транспортері через магнітне поле, створюване постійними магнітами.

Магнітну індукцію регулювали зміною відстані між магнітами в межах 0–0,5 Тл і вимірювали тесламетром 43205/1. Швидкість руху насіння через магнітне поле регулювали за допомогою перетворювача частоти струму. При цьому визначали енергію проростання та здатність проростання зерна.

Встановлені залежності енергії проростання та здатності проростання пшениці та ячменю від магнітної індукції та швидкості руху насіння в магнітному полі. При зміні магнітної індукції від 0 до 0,065 Тл енергія проростання та здатність проростання зростає, а при подальшому збільшенні магнітної індукції починає зменшуватися. Встановлено, що при магнітної індукції, що перевищує 0,130 Тл, енергія проростання та здатність проростання насіння змінюється неістотно, але були більшими, ніж у необробленого насіння.

Встановлено, що енергія проростання насіння зернових культур і здатність проростання мають максимальне значення при магнітній індукції 0,065 Тл. У всіх дослідах ефект магнітної обробки залежав від швидкості руху насіння. Однак у діапазоні швидкостей 0,4–0,8 м/с вона є менш істотним фактором, ніж магнітна індукція. Найкращі результати були отримані при швидкості 0,4 м/с.

Зміна енергії проростання і здатності проростання зернових культур при магнітній обробці залежить від квадрата магнітної індукції і швидкості руху насіння в магнітному полі. Найефективніший режим обробки має місце при магнітній індукції 0,065 Тл і швидкості руху насіння 0,4 м/с.

УДК 631.3:360.172.21

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

С.С. Карабиньош, О.О. Сподоба

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зношені посадочні місця деталей типу „вал” відновлюється на ділянці двома основними способами: при зносі поверхні до 0,75 мм. – електроконтактним напіканням металевого шару, при більшому зносі – вібродуговим наплавленням в середовищі вуглекислого газу або аргону на установках УД–209 або У – 653 з наступною механічною обробкою, (показало найкращі результати) або плазмовим наплавленням (напиленням). Шийки валу перед контактним напіканням металеві стрічки піддаються механічній обробці для придання правильної геометричної форми. Шліфування проводять на круглошліфувальних верстатах 3М153 У4, або проточують на токарно-гвинторізному верстаті 1В62 різцями з твердосплавними вставками з Гексаніту.

Заготовки стрічок із сталі 40Х для відновлення валів нарізають із стрічок товщиною 0,2–0,5 мм, ширина яких рівна ширині відновлювальної ділянки, а довжина – її периметру. Зазор в місці з’єднання кінців стрічки повинен бути не більшим 0,3 мм. Напікання проводять на універсальній установці 011-1-02 М 3 наступним шліфуванням відновлювальні поверхні доводять до номінальних розмірів за діаметром і шорсткості так як твердість поверхонь після електроконтактного напікання складає HRC 35. Матеріали: Сталь 20 мають твердість HRC 20-30 одиниць, Сталь 30 – відповідно 35–40, Сталь 45 – 40; Сталь 55 – 45–50; Сталь 40Х – 50–55; Сталь 65Г – 55–60. Застосування для охолодження наплавлених поверхонь мастильно - охолоджуючої рідини дозволяє збільшити твердість поверхонь на 20–25%.

При необхідності або неможливості застосувати стрічки використовують зварювальні дроти: порошкові пустотілі із наповнення шихтою: ПП-118АН; ПП-124АН, ПГСР-80 суцільного січення, наприклад: 1,2Св-08Г2С; 2,0Нп- 18ХГТА; 1,0Нп-20 ХГСА; 1,6Нп-30ХГСА; 65Г; та інші. Приварювання стрічки виконується за два прийоми: спочатку стрічка „прихоплюється” в одному місці, а потім приварюється остаточно. Вмикають обертання деталі, подають стрічку (або дріт) із механізму подачі (ролика з дротом) під нижній електрод. В момент дотику електроду і стрічки (дроту) включають кнопку „зварювання” і „прихоплюють” стрічку коротким швом до поверхні деталі без подачі зварювальних кліщів. Механічна обробка деталей після електроконтактного приварювання стрічки виконується шліфувальними кругами з електрокорунду білого. Режим обробітку: кругова швидкість круга – 35 м/с., кругова швидкість

деталі 25–30 м/хв., поперечна подача круга 0,2–0,3 мм/хв. Шліфування виконується з великим охолодженням робочої зони. В якості охолоджуючої рідини використовується 1.5-3% водяний розчин кальцинованої соди. Відновлену поверхню оброблюють кругами типу ПП–23АСМІ – ЦІ К6 на шліфувальних верстатах типу 1А164.

Максимальна товщина стрічки, яку напікають становить 0,35–0,4 мм, але є можливість проводити напікання в декілька прийомів і створювати покриття товщиною до 1,5–2,0 мм. Електроконтактне приварювання не рекомендують застосовувати для відновлення робочих характеристик поверхонь деталей, які спряжені із сальниками та іншими ущільненнями.

УДК 631.2.001

МЕТОДИКА АНАЛІТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РОЗПУШЕННЯ ГРУНТУ КОМБІНОВАНИМ АГРЕГАТОМ

Г.В. Теслюк, Б.А. Волик, А.М. Пугач

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Сучасна тенденція до створення все більш складних комбінованих ґрунтообробних агрегатів підвищує вимоги до узгодження параметрів робочих органів, що в цей агрегат входять. Основні показники, що потребують такого узгодження – тяговий опір і якість розпушення ґрунту. Вони в значній мірі визначають кількісний склад і вид робочих органів, їх конструктивні параметри.

Існує два шляхи відпрацювання конструкції – це модельні і аналітичні дослідження. Робота з натурними зразками машин занадто громіздка і вимагає багато часу.

Перевага аналітичних досліджень полягає в тому, що їх можна виконати на проектному етапі, але для цього потрібна єдина модель взаємодії робочих органів різної геометричної форми з оброблюваним середовищем. На даний момент існують аналітичні моделі стосовно конкретних робочих органів. Механічне їх поєднання призводить до значних похибок в розрахунках, що зводить на нівець саму можливість виконання таких розрахунків. Потрібен єдиний підхід

Найбільш близько до створення моделі взаємодії знаряддя довільної геометричної форми з середовищем підійшов А.М. Панченко, який створив аналітичну теорію розрахунку ступеня розпушення ґрунту для різних складових ріжучого периметра, включаючи різні варіанти орієнтації у просторі. Основні положення цієї моделі можна представити наступним чином.

При відокремленні від загального масиву елементарної скиби ґрунту необхідно подолати внутрішню напругу, яку визначають за формулою

$$G = \frac{R_c}{b \cdot a}, \quad (1)$$

де: R_c – результуюча сила зчеплення часток ґрунту на ділянці відокремлення; b, a – поперечний перетин скиби.

$$R_c = \frac{P_0 \cdot (1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha}, \quad (2)$$

де: P_0 – результуюча осьова сила зчеплення часток; α – кут укладання часток.

Результуючу осьову силу зчеплення можна визначити знаючи питоме зчеплення часток ґрунту, яке у свою чергу визначається твердоміром ДорНДІ. Остаточно, ступінь розпушення

$$i = \frac{2 \cdot K_p \cdot E}{G^2} + 1, \quad (3)$$

де: K_p – питомий коефіцієнт різання ґрунту; E – модуль пружності ґрунту.

Питомий коефіцієнт різання ґрунту визначається як відношення опору різання на поперечний перетин скиби.

У відповідності до методики, робочий орган ототожнюється з елементарним долотом з наведеною шириною захвату, для якого опір різанню визначається як $P = C_{y\partial} \cdot F_{ск}$, де $F_{ск}$ – сумарна площа зколу, $C_{y\partial}$ – питоме зчеплення часток ґрунту.

Як впливає з наведеного, проблема полягає в визначенні питомого коефіцієнта різання ґрунту, яке створює робоча поверхня. Питомий коефіцієнт різання ґрунту визначається як відношення проекції на напрямок руху всіх діючих сил до площі поперечного перетину скиби. Діючі сили у свою чергу залежать від форми робочої поверхні, швидкості руху та механіко-технологічних властивостей ґрунту.

Сутність виконаних нами досліджень полягає в тому, що ми визначаємо реакцію оброблюваного середовища на елементарний клин, наступним етапом шляхом інтегрування по поверхні робочого органу визначити загальну реакцію i за формулою (3) визначаємо ступінь розпушення.

Далі, якщо прийняти отримане значення i за початкову ступінь розпушення, то зачальна ступінь розпушення від дії кількох робочих органів буде визначатись залежністю $i_{\Sigma} = i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_k$, де k – кількість робочих органів.

Таким чином запропонована методика дозволяє оцінити ступінь розпушення ґрунту групою різних робочих органів, використовуючи при цьому єдину аналітичну базу. Це дозволяє використовувати основні її положення в проектних розрахунках комбінованих ґрунтообробних агрегатів.

УДК 631.1.002

КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА СТУДЕНТІВ У АГРАРНИХ ВНЗ

І.В. Токар

ВП НУБіП України «Ірпінський економічний коледж»,

Процес формування корпоративної культури студентів передбачає формування в них системи позитивних цінностей, особистісних якостей, навичок колективної роботи та встановлення партнерських стосунків у студентському середовищі, що забезпечить високий рівень корпоративної культури та здатність випускника вищого технічного навчального закладу інтеріоризувати корпоративну культуру сучасних підприємств.

Загальну теорію формування корпоративної культури розкрили А. Блінов, Е. Капітонов, Т. Персикова, Т. Соломанідіна, В. Співак, О. Тихомирова, В. Томілов, Г. Хаєт, Е. Шейн, J. Heskett, J. Kotter, Н. Oden та ін.

Проблематика корпоративної культури багатогранна, відносно нова для нашого суспільства й недостатньо досліджена наукою. У зв'язку з тим що корпоративна культура перебуває на «перетині» таких наук, як психологія, культурологія, педагогіка, менеджмент, соціологія, філософія та інших, вона потребує комплексних досліджень за участю фахівців різного профілю.

Сильна корпоративна культура, за визначенням Т. Діла та А. Кеннеді, має такі риси:

- корпоративна філософія та місія, яка є об'єднувальним інструментом;
- лідер, у якого вірять;
- ефективні комунікативні канали та відкритий доступ до керування;
- особлива увага приділяється працівникам, а також клієнтам і рівню обслуговування;
- в організації відчувається почуття задоволення від прикладених зусиль і отриманих результатів, а також від приналежності до організації;
- наявність традицій і звичаїв, які підтримуються всіма працівниками;
- загальний емоційний підйом, який стосується роботи та майбутнього організації.

Основними функціями корпоративної культури є пізнання, продукування та передання цінностей, а також соціалізація індивіда, особистісне зростання та самоактуалізація. Тому вважаємо, що саме через призму корпоративної культури можна глибше розкрити структуру цінностей і соціокультурні процеси, які відбуваються в сучасному суспільстві. Найважливішою функцією аграрної освіти є безкорисливе

відтворення духовних цінностей, забезпечення трансляції культурного досвіду, виховання і розвиток людської особистості. Це зумовлює гуманний, демократичний характер досягнення корпоративних цілей, необхідність відповідності культурним зразкам педагогічної діяльності. Без традиційної академічної культури не може бути конкурентоспроможної освітньої установи.

Корпоративна культура аграрного вищого навчального закладу є найважливішою з можливих корпоративних культур, оскільки в її просторі відбувається та продовжується становлення людини як особистості й професіонала. Вищий навчальний заклад, його атмосфера та стиль життя завжди давали студенту можливість набуття та розуміння себе, самоідентифікації в соціумі та професійному середовищі. Тому протягом багатьох століть зберігає свою актуальність і ставлення до вищого навчального закладу як до альма-матер, що дає духовну їжу.

Завдяки міцній корпоративній культурі, викладачі, співробітники, студенти починають ідентифікувати себе з навчальним закладом, відчують причетність до його життя. Адже кожна людина відчуває потребу в гідному становищі в колективі, визнанні, самореалізації тощо.

Як зазначає Л. Томпсон, ключовим чинником ефективної командної роботи є здатність кожного її члена «працювати на результат».

УДК 620.17:582.623.2:662.63

ТЕОРІЯ РУЙНУВАННЯ СТРИЖНЯ В ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОМУ СТАНІ

В.П. Ковбаса, Л.М. Матюшенко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В загальному випадку швидкість ножа, спрямована по напрямку P , u_n під кутом λ до нормалі до поверхні контакту. Проекції швидкості ножа на вісі координат прутка:

$$u_{x_0}(-) = -u_n \cos\left[\lambda + \frac{\kappa}{2}\right]; u_{x_0}(+) \rightarrow u_n \cos\left[\lambda - \frac{\kappa}{2}\right];$$

$$u_{z_0}(-) \rightarrow u_n \sin\left[\lambda - \frac{\kappa}{2}\right]; u_{z_0}(+) \rightarrow u_n \sin\left[\lambda + \frac{\kappa}{2}\right]$$

При наявності кінематичних умов на поверхні контакту найдоцільнішим розв'язання буде у формі Папковича-Нейбера:

$$u = \Phi_x - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial x} (x\Phi_x + y\Phi_y + z\Phi_z); v = \Phi_y - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial y} (x\Phi_x + y\Phi_y + z\Phi_z);$$

$$w = \Phi_z - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial z} (x\Phi_x + y\Phi_y + z\Phi_z),$$

де: Φ_x, Φ_y, Φ_z – гармонічні потенціальні функції спадаючі прямо пропорційно відстані від точки контакту:

$$\Phi_x = \int_{\eta_{\min}}^{\eta_{\max}} \int_{\zeta_{\min}}^{\zeta_{\max}} a \frac{u_0((y-\eta+\delta) + (z-\zeta+\delta))}{((x-\xi+\delta)^2 + (y-\eta+\delta)^2 + (z-\zeta+\delta)^2)^{3/2}} d\zeta d\eta;$$

$$\Phi_y = \int_{\xi_{\min}}^{\xi_{\max}} \int_{\zeta_{\min}}^{\zeta_{\max}} a \frac{v_0((x-\xi+\delta) + (z-\zeta+\delta))}{((x-\xi+\delta)^2 + (y-\eta+\delta)^2 + (z-\zeta+\delta)^2)^{3/2}} d\zeta d\xi;$$

$$\Phi_z = \int_{\eta_{\min}}^{\eta_{\max}} \int_{\xi_{\min}}^{\xi_{\max}} a \frac{w_0((x-\xi+\delta) + (y-\eta+\delta))}{((x-\xi+\delta)^2 + (y-\eta+\delta)^2 + (z-\zeta+\delta)^2)^{3/2}} d\xi d\eta,$$

де: δ – коефіцієнт, що позбавляє функції сингулярності, a – коефіцієнт, що забезпечує значення функції відповідне u_0, v_0, w_0 при $x-\xi=0, y-\eta=0, z-\zeta=0$. Визначаємо, що при $\delta=1, a = \frac{3\sqrt{3}}{2}$.

Кінцеве значення функції матиме вигляд:

$$\Phi_x = \frac{3}{2} \sqrt{3} u_n (2 \log[-1 - y + \eta +$$

$$+ \sqrt{3 + 2x + x^2 + 2y + y^2 + 2z + z^2 - 2\zeta - 2z\zeta + \zeta^2 - 2\eta - 2y\eta + \eta^2 - 2\xi - 2x\xi + \xi^2}] -$$

$$- \log[(4((2-i) + (2-i)x + x^2 - iy - ixy + 2z + z^2 - 2\zeta - 2z\zeta + \zeta^2 + i\eta + ix\eta - (2-i)\xi -$$

$$- 2x\xi + iy\xi - i\eta\xi + \xi^2 + (1+z-\zeta) \times$$

$$\times \sqrt{3 + 2x + x^2 + 2y + y^2 + 2z + z^2 - 2\zeta - 2z\zeta + \zeta^2 - 2\eta - 2y\eta + \eta^2 - 2\xi - 2x\xi + \xi^2})] /$$

$$((1+z-\zeta)^2((-1-i) - ix - y + \eta + i\xi))] - \log[(4((2+i) + (2+i)x + x^2 + iy + ixy +$$

$$+ 2z + z^2 - 2\zeta - 2z\zeta + \zeta^2 - i\eta - ix\eta - (2+i)\xi - 2x\xi - iy\xi + i\eta\xi + \xi^2 + (1+z-\zeta) \times$$

$$\times \sqrt{3 + 2x + x^2 + 2y + y^2 + 2z + z^2 - 2\zeta - 2z\zeta + \zeta^2 - 2\eta - 2y\eta + \eta^2 - 2\xi - 2x\xi + \xi^2})] /$$

$$((1+z-\zeta)^2((-1+i) + ix - y + \eta - i\xi))] \sin\left[\frac{\kappa}{2}\right] \sin[\lambda]$$

Переміщення в тілі прутка під дією ножа через наведені функції виразяться наступним чином:

$$u = \Phi_x - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial x} ((x-\xi+\delta)\Phi_x + (y-\eta+\delta)\Phi_y + (z-\zeta+\delta)\Phi_z);$$

$$v = \Phi_y - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial y} ((x-\xi+\delta)\Phi_x + (y-\eta+\delta)\Phi_y + (z-\zeta+\delta)\Phi_z);$$

$$w = \Phi_z - \frac{1}{4(1-\nu)} \frac{\partial}{\partial z} ((x-\xi+\delta)\Phi_x + (y-\eta+\delta)\Phi_y + (z-\zeta+\delta)\Phi_z)$$

Час дії деформацій визначиться з умов розповсюдження хвиль напружень у тілі прутка:

$$t \rightarrow \frac{2r}{\sqrt{\frac{E(-1+\nu)}{(-1+\nu+2\nu^2)\rho}}}$$

Складові сили, що повинні бути прикладені з боку ножа, визначаються через рівняння рівноваги на поверхні:

$$P_x = (\sigma_{xx} l + \tau_{xyp} m + \tau_{yzp} n); P_y = (\tau_{xyp} l + \sigma_{yy} m + \tau_{yzp} n);$$

$$P_z = (\tau_{xzp} l + \tau_{yzp} m + \sigma_{zz} n),$$

де: $l = \cos[\frac{\pi}{2} - \lambda], m = \cos[0], n = \cos[\lambda]$ – направляючі косинуси.

Визначені в приведеному дослідженні переміщення, деформації та напруження у перетині прутка для загального випадку дають більш повне представлення теорії взаємодії клинового ножа із попередньо прогнутим ростучим прутком, які є необхідними для вирішення контактної задачі молоток-стрижень до повного перебивання прутка рослини.

УДК 62.192

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БАШТОВИХ КРАНІВ ТА КРИТЕРІЇВ НАДІЙНОСТІ

В.І. Король

Київський національний університет будівництва і архітектури

Сучасні умови розвитку будівельної техніки призвели до підвищених вимог якості, критерієм якої є надійність. Важливим фактором для підвищення надійності на етапі проектування є коректний вибір і розрахунок показників надійності. Одночасно постає завдання у зменшенні вартості виробництва та підвищення ефективності капітальних вкладень.

Аналіз сучасних теорій надійності засвідчив про наступне:

- наявні джерела не охоплюють багатьох питань, які стосуються надійності будівельної техніки,
- діапазон критеріїв надійності в багатьох методиках недостатньо широкий,
- відсутність необхідної номенклатури показників для оцінки надійності будівельної техніки.

Оскільки більшість машин, які застосовують протягом року оцінюються показниками, як правило, трьох властивостей: безвідмовність,

довговічність та ремонтпридатність, то для баштових кранів окрім вищезначених властивостей важлива і збережуваність. Тому на першому етапі роботи здійснено аналіз існуючих методик вибору

і розрахунку показників надійності та означено показники, які пріоритетні для оцінки надійності будівельної техніки.

На наступному етапі роботи були зібрані дані щодо 160 моделей баштових кранів, які випускаються провідними світовими виробниками, такими як Liebherr, Potain, Terex, Jaso.

На основі паспортних даних кранів було здійснено розбиття на інтервали в залежності від вантажопідйомності кранів і визначено середнє значення конструктивної маси та сумарної потужності двигунів для кожного з інтервалів. На основі отриманих даних побудовані криві регресії конструктивної маси та потужності двигунів кранів в залежності від вантажопідйомності. За допомогою графіків встановлені математичні залежності для визначення характеру регресії конструктивної маси та сумарної потужності двигунів крана від вантажопідйомності.

УДК 514.18

КОНСТРУЮВАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІЗОТРОПНОЇ КРИВОЇ, ЯКА ЛЕЖИТЬ НА ПОВЕРХНІ КАТЕНОЇДА

С.Ф. Пилипака

Національний університету біоресурсів і природокористування України

М.М. Муквич

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Олт Д.

Естонський університет природничих наук

Вступ. Конструювання та аналітичний опис мінімальних поверхонь є важливою проблемою геометричного моделювання, зумовленою їх застосуванням при проектуванні поверхонь технічних форм та архітектурних конструкцій. До мінімальних поверхонь приводить геометрична задача: знайти поверхню, яка проходить через замкнену криву (контур) і має найменшу площу [1].

Результати досліджень. Дві сім'ї координатних ліній поверхні, віднесеної до ізометричної системи, відображаються у вигляді нескінченно малих квадратів [1]. Розглянемо катеноїд – поверхню обертання ланцюгової лінії навколо осі Oz , та знайдемо лінійний елемент катеноїда, віднесеного до ізотермічної системи:

$$ds = \operatorname{ch}^2(t) \cdot (dv^2 + dt^2), \quad (1)$$

Прирівнюючи до нуля праву частину останньої рівності, після інтегрування отримуємо координати Дарбу (Darboux) [1]:

$$v = \pm i \cdot t + C, \quad (2)$$

де: C – довільна стала інтегрування.

При підстановці виразу $v = i \cdot t + C$ у рівняння катеноїда для кожного значення C отримуємо параметричні рівняння уявної ізотропної кривої, яка лежить на його поверхні:

$$x(t) = \operatorname{ch}(t) \cdot \cos(i \cdot t + C); \quad y(t) = \operatorname{ch}(t) \cdot \sin(i \cdot t + C); \quad z(t) = t. \quad (3)$$

Увівши заміну $t = u + i \cdot v$ та відокремивши дійсну та уявну частину, отримуємо рівняння мінімальної поверхні:

$$\begin{aligned} X(u, v) &= \cos(C - v) \cdot \cos(v) \cdot \operatorname{ch}^2(u) + \sin(C - v) \cdot \sin(v \cos \beta) \cdot \operatorname{sh}^2(u); \\ Y(u, v) &= \sin(C - v) \cdot \cos(v) \cdot \operatorname{ch}^2(u) - \cos(C - v) \cdot \sin(v) \cdot \operatorname{sh}^2(u); \quad Z(u, v) = u; \end{aligned} \quad (4)$$

Висновок. На поверхні катеноїда можна побудувати дві сім'ї ізотропних ліній і для кожної лінії знайти аналітичний опис відповідної мінімальної поверхні та приєднаної мінімальної поверхні.

Список літератури

1. Фиников С.П. Теория поверхностей / С.П. Фиников. – М.-Л.: ГТТИ, 1934. – 206 с.

УДК 621.436: 534.833.004

ВИЯВЛЕННЯ ПОЯВИ ДЕФЕКТІВ ДИЗЕЛЯ ЗА СПЕКТРАЛЬНИМ АНАЛІЗОМ ВІБРОСИГНАЛІВ

О.В. Надточій, С.А. Мельниченко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Івановс С.*

Латвійський аграрний університет

Однією з основних задач віброакустичного методу контролю технічного стану тракторних дизелів є розпізнавання сигналів (ВАС), викликаних співударами деталей досліджуваної кінематичної пари. Складність цього завдання полягає в тому, що збільшення числа циліндрів веде до підвищення густоти віброімпульсів на одиницю фазового простору (цикл роботи ДВЗ по куту повороту колінчастого валу). Так, у двигуна СМД-31А, фазовий простір тільки від газорозподільчого механізму заповнений віброімпульсами так (рис. 1), що однозначно визначити технічний стан i -го з'єднання цього механізму за одним параметром

неможливо. Для підвищення достовірності діагностування необхідна оцінка декількох діагностичних параметрів.

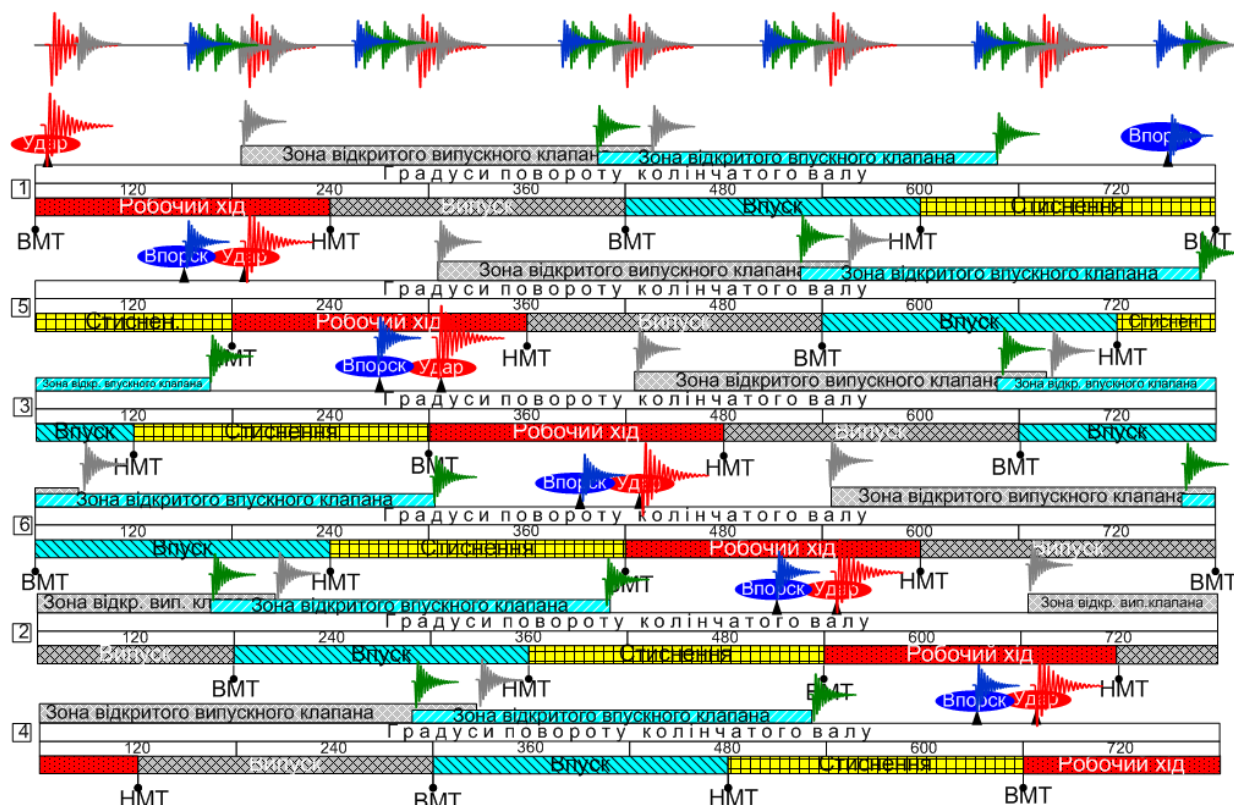


Рис. 1. Теоретична діаграма ударів від газорозподільного механізму, паливної апаратури, ЦПГ по окремих циліндрах двигуна СМД-31А та їх фазова реалізація.

За характером віброакустичний сигнал механізмів ДВЗ має складну структуру, яка залежить від динаміки механізму і набору комплектуючих його вузлів. В спектрі сигналу, отриманого з будь-якої точки двигуна, міститься інформація про всі джерела вібрації. Однак наявність попередньо розглянутих характеристик сигналів двигуна значно ускладнює аналіз і інтерпретацію сигналів. Пошук рішення в цьому напрямі пов'язаний з покращенням відношення сигнал/шум і вдосконаленням алгоритму інтерпретації отриманих сигналів на основі їх обробітку.

Для отримання спектра віброакустичного сигналу зазвичай використовують швидке перетворення Фур'є.

Основними виразами для перетворення Фур'є вхідної послідовності $\{g_n\} n=0, \dots, N-1$ є:

(пряме)

$$G(k) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=0}^{N-1} g(n) \cdot e^{-j \cdot \frac{2\pi kn}{N}}, \quad (1)$$

(обернене)

$$g(k) = \sum_{n=0}^{N-1} G(k) \cdot e^{-j \frac{2\pi kn}{N}}. \quad (2)$$

Процедурою розрахунку для дискретного перетворення Фур'є є алгоритм швидкого перетворення Фур'є (ШПФ).

Рамками спектрального аналізу є оцінка наступних характеристик:

- амплітудного спектру, спектру потужності, спектральної щільності потужності, комплексного спектру;
- функції когерентності, когерентної вихідної потужності, відношення “сигнал-перешкода”.

Спектр щільності потужності визначається як середнє по M реалізаціях і має розмірність $(\text{од}/\Gamma\text{ц})$.

$$G_{\text{СПМ}}(n, T) = \frac{1}{\Delta f} \cdot G_{\text{СМ}}, \quad (3)$$

де: Δf – частота опитування (дискретизації)

Амплітудний спектр визначався через спектр потужності за залежністю:

$$G_A(n, T) = \sqrt{G_{\text{СМ}}(n, T)}. \quad (5)$$

Для розробки в подальшому адаптивної моделі обробітку і аналізу вібросигналу був використаний математичний пакет MatLab R2007b.

На лістингу (рис. 2) за допомогою пакету Matlab було розраховано нормалізований спектр відбросигналу та знайдена частоту максимуму сигналу.

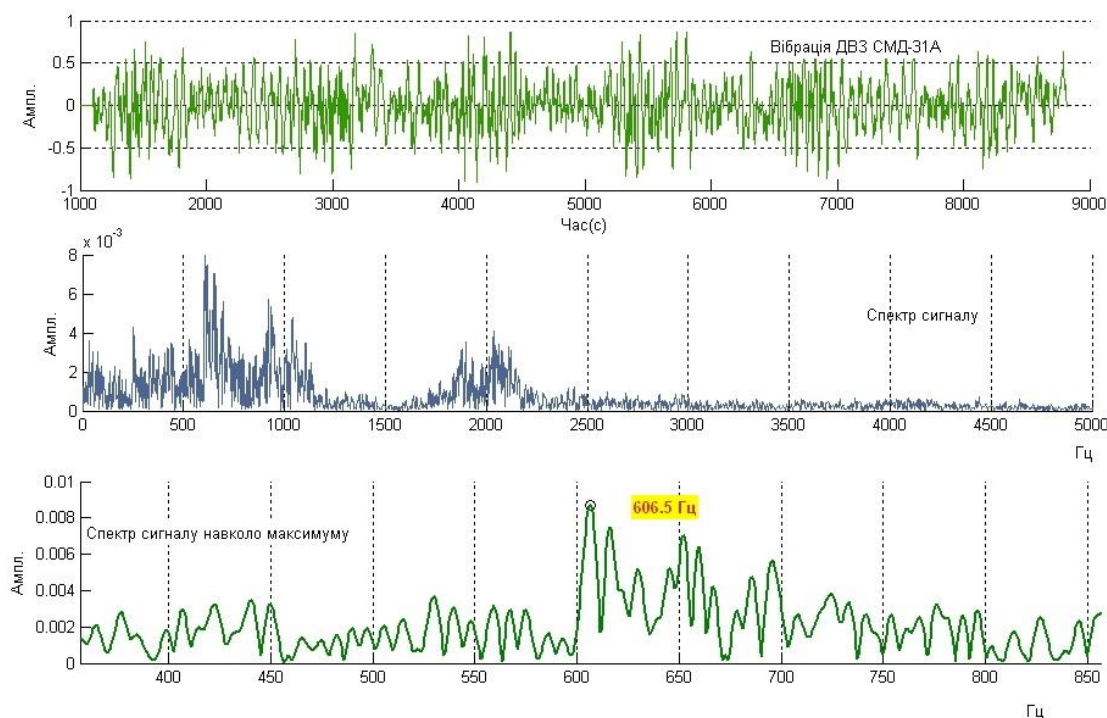


Рис. 2. Розрахований нормований спектр відбросигналу та його максимум.

Проведене моделювання обробітку вібросигналів дизельного двигуна за допомогою спектрального аналізу показало, що використання ШПФ і отримання спектру всього сигналу можливе для використання за умови максимального наближення датчика до джерела коливання. Використання самого методу прямого і оберненого перетворення Фур'є має бути використаним для підвищення відношення сигнал/шум для розробки в подальшому адаптивної моделі обробітку вібросигналу з метою постановки однозначного діагнозу.

УДК 331.7

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ТА НАЙБЛИЖЧИХ КРАЇН

О.В. Вишневецька

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

На сьогодні традиційні технології в сільськогосподарському виробництві вичерпали свій ресурс. Технічне забезпечення сільського господарства досягло критичної межі. Стан матеріально-технічної бази не дає можливості задовольнити технологічні потреби сільськогосподарських товаровиробників, тим самим створюючи технічний колапс у аграрному секторі. Це призводить до несвоєчасного і неякісного виконання основних операцій в сільському господарстві та є головною причиною низької урожайності і якості сільськогосподарської продукції, значних її втрат. Водночас низька платоспроможність сільськогосподарських товаровиробників стримує технологічну модернізацію галузі.

Українське сільське господарство в частині техніко-технологічного забезпечення переживає не найкращі часи. Середній рівень забезпеченості технікою складає 40-45%, строки фактичної експлуатації машин і обладнання перевищують нормативи в 2-3 рази, вибуття техніки випереджає її надходження в 2-5 разів. Так, якщо в 1990 році в Україні забезпеченість тракторами складала 1,4 одиниці на 100 га ріллі, в Росії – 1 одиницю, Білорусі – 1,1, то в 2013 році – в Україні – 0,76, Росії – 0,46, Білорусії – 0,8 одиниць (табл. 1).

Внаслідок зменшення кількісного складу тракторів зростало навантаження на 1 трактор, яке в 2013 році в Україні становило 130 га ріллі, в Російській Федерації – 216, Білорусії – 127, в той час як у Канаді воно складає 64 га, у США – менше 38, у Франції – менше 16, а у ФРН та Великобританії та Польщі – менше 12 гектарів.

Техніко-технологічна база сільського господарства постсоціалістичних країн почала стрімко змінюватися в період розпаду СРСР та реформування аграрної галузі. З часом процес вибуття основних видів сільськогосподарської техніки прискорився, збільшилася кількість фізично і морально застарілих машин. Внаслідок цього вибуття несправної техніки перевищило її поповнення, не відбувалося повноцінної заміни техніки. До теперішнього часу порівняно з 1990 роком відбулося майже триразове зниження забезпеченості сільгосп підприємств тракторами [2].

1. *Наявність тракторів у сільськогосподарських підприємствах, тис. шт.*

Вид техніки	Україна		Росія		Білорусія	
	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Трактори	151,3	146,0	310,3	259,7	47,3	43,8
Зернозбиральні комбайни	32,8	30,0	80,7	67,9	11,4	11,6
Рілля, тис. га	19237,4	19186,7	56104	56096	5510,5	5559,7
Посівна площа зернових, тис. га	15090	16210	32048	32644	5599	5739
Навантаження ріллі на 1 трактор, га	127	131	181	216	117	127
Навантаженість збиральної площі зернових на 1 комбайн, га	460	540	397	481	491	495

Розраховано за даними джерел [1, 2, 3].

Щоб зменшити наслідки цього негативного явища, сільгосптоваровиробники останніми роками надавали перевагу придбанню потужних тракторів, адже показники продуктивності машиновикористання завжди кращі у енергонасичених та широкозахватних машин. Завдяки цьому зросла середня потужність одного облікованого трактора від 63,2 в 1991 році до 88,4 кВт у 2013 році [3, с.204]. Таким чином, можна відмітити, що сьогодні відбувається не просто заміна тракторів і сільгоспмашин на нові з попередніми технічними характеристиками, а оновлення парку машин технічними засобами якісно нового покоління, які забезпечують суттєве зростання продуктивності праці, економії палива і енергії, можливість реалізації найбільш перспективних машинних технологій. Не дивлячись на зростання одиничної потужності, недостаток техніки призводить до затягування строків проведення сільськогосподарських робіт, погіршення якості їх проведення, нестабільності урожайності сільськогосподарських культур, не підвищується продуктивність праці не покращуються умови праці.

Проте в цілому за останні роки машинно-тракторний парк аграрних підприємств значно погіршився внаслідок економічної скрути та фізичного і морального старіння техніки. Проблема технічного оснащення потребує негайного вирішення. Матеріально-технічне забезпечення аграрного сектору України досягло тієї критичної межі, за якої, навіть при умові існуючої динаміки та невживанні кардинальних заходів стосовно її покращення, уже в найближчий час буде йти розмова про порушення технологічних процесів в тваринництві і рослинництві підприємства, про суттєву екстенсивність виробництва в сільському господарстві взагалі. Тому організація виробництва і впровадження сучасної сільськогосподарської техніки в Україні є надзвичайно актуальною проблемою, для вирішення якої важливим є визначення заходів для підтримки сільськогосподарських виробників, стимулювання розвитку вітчизняного виробництва сільськогосподарської техніки з відповідною державною підтримкою. Бо на сьогодні машинно-тракторний парк не виконує головного свого призначення – бути ефективним інструментом прискореного технічного забезпечення сільськогосподарського виробництва, впровадження техніко-технологічних інновацій.

Список літератури

1. Статистический ежегодник 2014 / за ред. В.И. Зиновский. – Минск : Статистический комитет Республики Беларусь, 2015. – 534 с.
2. Таблица “Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации” [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики (2015). – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#.
3. Сільське господарство України 2013 / Ред. Н.С. Власенко. – К.: Держстат України, 2014. – 390 с.

УДК 631.355.072/1

ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДУЛЮ БАГАТОФАКТОРНОЇ ДІЇ ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ

В.А. Грубань

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кукурудзозбиральну машину можна назвати сучасною та ефективною лише в тому разі, коли показники якісного виконання технологічного процесу збирання кукурудзи є повнота зібраного урожаю та відповідність агротехнічним вимогам.

Існуючі конструкції вітчизняного та закордонного виробництва за показниками втрат і травмування качанів, не відповідають показникам якісного виконання заданих технологічних операцій.

Поставлені на виробництво пікерно-стриперні качановідокремлюючі апарати, за якісними показниками роботи знаходяться на незалежному рівні. Незадовільна якість відокремлення качанів на пікерно-стриперних апаратах пояснюється тим, що в основу їх роботи покладений принцип відокремлення за рахунок однієї сили.

Технологічний процес роботи в пікерно-стриперних апаратах відбувається при складній деформації плодоніжки, що значно збільшує якісні показники зібраного врожаю.

На підставі проведених досліджень з'явилась гіпотеза про те, що оптимальним для процесу відокремлення качанів є поєднання таких сил, як розтягування, злам та кручення.

Проведені експериментальні дослідження фізико-механічних властивостей кукурудзи, а також теоретичні дослідження процесу відокремлення качанів підтверджують правильність вибраної гіпотези.

В результаті експериментальних досліджень, розроблена нова конструкція технологічного модуля для збирання кукурудзи багатофакторної дії.

Конструкція технологічного модуля багатофакторної дії для збирання кукурудзи.

Принцип роботи технологічного модуля багатофакторної дії для збирання кукурудзи.

Експериментальні перевірки та польові випробування запропонованого технологічного модуля багатофакторної дії, довели високу ефективність використання запропонованих технологічних рішень.

УДК 631.173 : 339.13

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСНОВНОГО КАПІТАЛУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

О.В. Захарчук

Національного наукового центру „Інститут аграрної економіки”

Важливим економічним елементом, що визначає показники результативності аграрного виробництва, являються основні засоби, в тому числі їх вартісні параметри. Вартість основних засобів у частині амортизаційних відрахувань є складовою собівартості сільськогосподарської продукції, яка позначається на значеннях фінансових результатів і рентабельності аграрного виробництва.

Як свідчить світова практика, у більшості країн проводиться обґрунтована політика державного регулювання аграрного виробництва та державної підтримки сільськогосподарських виробників. Виваженість, обґрунтованість та ефективність державної регуляторної політики залежить від достовірності й масштабності інформаційної бази фінансово-економічних показників про стан сільськогосподарської галузі, впливу соціально-економічних явищ і трансформаційних змін, що відбуваються в країні. До основних механізмів державного регулювання ринкової економіки відноситься бюджетно-податкова політика. З 1999 року в Україні з метою стимулювання розвитку вітчизняного аграрного виробництва для сільськогосподарських виробників було встановлено пільговий режим оподаткування. Але останнім часом фінансистами країни порушується питання про відміну податкових пільг для сільськогосподарських виробників. Одним із основних аргументів на користь цього називається відносно високий рівень рентабельності сільськогосподарського виробництва. У 2007–2013 роках по економіці країни цей рівень становив в межах 3,3–6,8 %, тоді як рентабельність виробництва сільськогосподарської продукції – 11,2–27,0 %.

Разом з тим, більш глибокі дослідження свідчать про ілюзорність такої прибутковості в сільському господарстві. Причина цьому – невідповідність реально спожитого основного капіталу нарахованим амортизаційним відрахуванням, які б мали забезпечувати його відтворення. В свою чергу, занижені розміри амортизаційних відрахувань аналогічно позначаються на собівартості продукції, що призводить до штучного завищення фінансових результатів і рентабельності сільськогосподарської діяльності.

Невідповідність амортизаційних відрахувань витратам основного аграрного капіталу і потребам його відтворення обумовлена відсутністю дієвої практики переоцінки сільськогосподарських основних засобів, тоді як суб'єктами економічної діяльності інших галузей проводиться переоцінка свого майна. Так, за 2005–2013 роки основні засоби національної економіки були дооцінені в 5,25 разів, тоді як в сільському господарстві – лише на 24 %. Питання переоцінки сільськогосподарського майна актуалізується в умовах зростаючої інфляції сьогодення.

Проведені дослідження дали можливість обґрунтувати орієнтовні коефіцієнти можливої індексації балансової вартості основних засобів сільського господарства, диференційовані за видами основних засобів, строками зарахування їх на баланс та за датами фактичної переоцінки відповідно до справедливої (ринкової) вартості.

Наслідком недооцінки галузевих основних засобів є знівельовані абсолютні та відносні фінансово-економічні показники сільськогосподарської діяльності, зокрема амортизаційні відрахування, собівартість, фінансовий результат та рентабельність.

Уточнений розрахунок основних економічних показників розвитку сільського господарства з врахуванням проведення разової індексації основних засобів у 2012-2013 рр. показав, що вони були суттєво завищені.

У 2012 році при рівні рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції в 20,5 % відповідно даних офіційної статистичної звітності (форма № 50-сг), розрахунковий показник з урахуванням дооцінки основних засобів склав 14,0 %, і це навіть без коригування фінансових показників галузі після приведення заробітної плати по сільському господарству до середньої заробітної плати по національній економіці. При здійсненні розрахунку амортизаційних відрахувань на індексовану вартість основних засобів, їх відображенні у собівартості реалізованої продукції сільськогосподарськими підприємствами уточнений прибуток у 2013 році складе 3,9 млрд, що на 11,0 млрд грн менше за показник офіційної статистичної інформації (форма 50-сг), а уточнений рівень рентабельності відповідно зменшиться на 7,8 % і дорівнюватиме 3,4 %.

Подібне співвідношення складалось і в попередні роки щодо штучного завищення результативності сільськогосподарської діяльності. При цьому рівень переоцінки (індексації) основних засобів інших галузей національної економіки в рази перевищує цей показник в аграрному секторі, відповідно впливаючи на «відносне» заниження рентабельності операційної діяльності підприємств інших сфер («відносне» щодо показників сільського господарства).

Висновок. З метою обґрунтування державної аграрної політики необхідна відповідна об'єктивна інформація, в тому числі щодо стану та вартості основних засобів. Для цього необхідно: удосконалити нормативно-правове та методичне забезпечення переоцінки (в тому числі разової індексації) балансової вартості основних засобів сільськогосподарських підприємств; провести переоцінку галузевих основних засобів шляхом разової індексації їх балансової вартості.

УДК 631.355

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РІЗАННЯ ПОДРІБНЮВАЛЬНОГО АПАРАТУ ПРОТЯГУВАЛЬНОГО ТИПУ

М.В. Завірюха

Миколаївський національний аграрний університет

При обґрунтуванні конструктивних та кінематичних параметрів робочих органів кукурудозбиральних машин виникають питання з відсутністю теоретичного обґрунтування такого процесу як протягувальне різання. Саме різучі апарати протягувального типу за своїми ознаками не

входять не в одну із розроблених класифікаційних схем, однак розгляд деяких питань їх теорії та розрахунку становить цікавість при розгляді питань протягування стебел кукурудзи при її збиранні з одночасним їх деформуванням (зминанням).

Робочий рух лез ножів апарату протягувального типу при роботі збиральних машин представляє собою криволінійну поверхню, у перетині має форму, частині петлі трохойди. Це обумовлено тією обставиною, що в процесі різання ножі не тільки входять в матеріал, але й протягують його, описуючи при цьому коло навколо осі бітера, ребром якого вони є.

Аналіз отриманих залежностей показує, що складова швидкості різання $v_{piz\ x}$ не залежить від діаметра бітера по лезах і спрямована уздовж шару стебел, що перерізається сприяючи їх розщепленню вздовж волокон. Подрібнення листостеблової маси кукурудзи (на силос) з розщепленням є неприпустимим за агротехнічними вимогами. Збільшення вертикальної складової швидкості різання v_{piz} може бути досягнуто за рахунок збільшення: кутової швидкості ω , радіусу R бітерів, товщини h шару листостеблової маси і перекриття s лез.

Таким чином, в подрібнювальних апаратах протягувального типу швидкість різання направлена по дотичній до траєкторії руху кромки леза ножа в листостебловій масі і змінюється по визначеному закону. Траєкторія руху лез в матеріалі являє собою трохойду. Швидкість різання приймається максимальною в момент початку проникнення ножа в листостеблову масу і має напрямок, що збігається з вертикальною складовою цієї швидкості. Швидкість різання є мінімальною в момент кінця подрібнення шару матеріалу.

УДК632.914; 631.372:629.735

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ЛЕТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ

О.О. Опришко, Д.С. Комарчук, Н.А. Пасічник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Діагностика живлення рослин у полі, у режимі реального часу, на сьогодні набула актуальності й стала необхідною в комплексі заходів сталого розвитку рослинництва. Висока вартість добрив та паливно-мастильних матеріалів для сільськогосподарської техніки обумовлює високі економічні ризики при прийнятті рішень щодо підживлення рослин на виробничих площах. Традиційні методи визначення стану рослин

включають обстеження «із землі», використання хімічних реагентів та потребують істотних затрат часу, а тому не передбачають прийняття оперативних рішень щодо внесення добрив для окремих ділянок поля. Означене вирішується розробкою та впровадженням системи моніторингу стану посівів із використанням роботизованих літальних пристроїв, супутникових продуктів та даних наземних досліджень.

Дослідження щодо використання безконтактних методів для діагностики посівів проводились як в Україні (М.О.Солоха та В.В.Гніденко) так і за кордоном в Японії (YAO Xin-feng), США (J. Gago) та Німеччині (V.L.Wiedemann). В проведених дослідженнях використовувались як безпілотні так і наземні апарати. Проте в безпілотних апаратах для оцінки спектрального портрету рослин як правило використовували окремі частотні діапазони оцінки вмісту окремих елементів або потреби у меліорації. В наземних дослідах для вимірів спектрів відбиття рослин використовували спеціальні опромінювачі, які не перспективно використовувати для безпілотних літальних апаратів.

З наявного практичного досвіду відомо, що кваліфікований агрохімік здатний визначати необхідність у внесенні добрив виходячи з кольору рослин, тобто з їх спектру в оптичному діапазоні. Тому було висунуто гіпотезу про можливість дистанційного зондування в оптичному діапазоні агрофітоценозів для визначення стану рослин, виявлення й координування «проблемних» місць, встановлення потреби в внесенні добрив та створення баз даних для програмування врожайності культури.

Влітку 2015 року на базі «Агромомічної дослідної станції» НУБіП співробітниками кафедр Автоматики та робототехнічних систем та Агрохімії і якості продукції рослинництва були проведені перші дослідження посівів кукурудзи на дослідному стаціонарі із використанням квадрокоптеру. Отримані результати свідчать про величезні перспективи використання безпілотних літаючих комплексів в рослинництві при програмуванні врожайності культури.

УДК 658:631.3

МЕТОД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ У ТЕХНІЧНОМУ ОСНАЩЕННІ КООПЕРАТИВІВ ІЗ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ СІМЕЙНОГО ТИПУ

*А.М. Тригуба, І.Л. Тригуба
Львівський національний аграрний університет*

Ефективність виробництва молока на фермах сімейного типу значною мірою залежить від існуючої системи кормозабезпечення. Водночас, залишається невирішеною науково-прикладна задача, яка

стосується обґрунтування потреби у технічному оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу для окремих територій (адміністративних районів, селищних рад тощо). Існуючі методи обґрунтування параметрів систем кормозабезпечення окремих молочних ферм не враховують територіальне розташування полів із кормовими культурами відносно ферм і відповідно витрати на логістичні процеси. Це унеможливорює адекватне визначення потреби у технічному оснащенні для кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу.

Кооперативи із кормозабезпечення є обслуговуваними по відношенню до молочних ферм сімейного типу. Об'єктивно обґрунтувати потребу у технічному оснащенні цих кооперативів неможливо без імітаційного моделювання механізованих процесів вирощування окремих кормових культур та логістичних процесів їх транспортування і складування. Для цього розроблено метод, який базується на імітаційному моделюванні процесів кормозабезпечення молочних ферм і передбачає реалізацію наступних етапів: 1) для заданої системи та способу утримування молочного стада, його поголів'я та раціону годівлі обґрунтовують потребу в окремих видах кормів і визначають площі полів для вирощування кормових культур; 2) досліджують виробничі умови регіону (площі полів, відстані від полів до молочних ферм, тип ґрунтів і їх родючість тощо); 3) формують кормові сівозміни і закріплюють кормові культури за реальними полями; 4) на підставі імітаційного моделювання процесів вирощування кормових культур і логістичних процесів кормозабезпечення визначають їх функціональні і вартісні показники за заданого технічного оснащення та виробничих умов; 5) цілеспрямовано змінюють марковий склад технічного оснащення і територіальне розташування кормових культур на окремих полях відповідно до обґрунтованої сівозміни, повторюють процедуру імітаційного моделювання процесів вирощування кормових культур та логістичних процесів і для кожного із їх варіантів визначають функціональні та вартісні показники; 6) на основі порівняння окремих варіантів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення сімейних молочних ферм за питомими витратами коштів визначають його базові параметри, за яких ці витрати є мінімальні.

Враховуючи те, що сімейні молочні ферми відносяться до малих (поголів'я до 200 голів), їх технічне оснащення повинно базуватися на енергетичних засобах малої потужності. За базовий енергетичний засіб прийнято вітчизняний трактор ХТЗ-3510, який відноситься до тягового класу 0,6 і має потужність 25,7 кВт. Комплектування машинно-тракторних агрегатів для виконання окремих технологічних і транспортних операцій здійснювалося з використанням наявних на ринку сільськогосподарських машин. Вартість технічного оснащення та витратних матеріалів для виробництва кормів прийнята та, що була на ринку України станом на 1 травня 2015 року.

На підставі використання вище зазначеного методу обґрунтовано потребу у технічному оснащенні та виконавцях для молочних ферм сімейного типу. Встановлено, що для кооперативів із кормозабезпечення, що обслуговуватимуть сімейні молочні ферми із сумарним поголів'ям до 200 голів, потреба у тракторах ХТЗ-3510 змінюється дискретно від 1 до 5 од. Водночас, за сумарного поголів'я корів сімейних молочних ферми від 3 до 200 голів потреба у виконавцях також змінюється дискретно від 1 до 6 осіб.

Обґрунтовано, що мінімальні питомі сумарні витрати коштів ($B_{min}=4576\text{грн/гол.}$) на виробництво кормів спостерігаються у кооперативі, що обслуговуватиме молочні сімейні ферми із сумарним поголів'ям молочного стада 165 голів. При цьому, до складу технічного оснащення кооперативу із кормозабезпечення цих ферм входять: трактори ХТЗ-3510 – 4 од; дискові борони 1ВQХ 1.9 – 1 од; стогомети-навантажувачі СНУ-550 – 1 од; причепи тракторні 1ПТС-2.5 – 2 од; розкидачі мінеральних добрив МВУ-0.5 – 1 од; розкидачі органічних добрив SIP ORION 35 R – 1 од; плуги ПМТ-01.00.000 – 1 од; зубові борони БЗСС-1,0 – 3 од; агрегати для транспортування води АПВ-3 – 1 од; обприскувачі ОГН-400 – 1 од; культиватори КУН-1.6 – 1 од; сівалки 2ВУФ-5 – 1 од; культиватори окучники КОН-1.4 – 1 од; котки СКГ-2 – 1 од; косарки КН-2.1 – 1 од; граблі ворущилки Г-3.4 – 1 од.

На підставі вище сказаного можна стверджувати, що розроблений метод дає можливість обґрунтувати потребу у технічному оснащенні кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу за заданих виробничих умов.

УДК 631.3 (075.8)

ДО ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ДОБРИВА З УРАХУВАННЯМ ЗМІННОГО ОПОРУ ПОВІТРЯ

В.М. Швайко, А.Г. Дем'яненко

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Переважає більшість сільськогосподарських машин для внесення добрив обладнані відцентровими розкидувачами, які досить успішно вносять гранульовані і дрібнокристалічні добрива. Звичайно, виникає питання оптимізації внесення добрив, а для цього потрібно побудувати механічну та відповідну їй математичну моделі, які більш точно відображають реальні умови процесу внесення добрив, та дослідити їх. Найбільш ефективним для збільшення робочої ширини захвату є захід по

забезпеченню сходження добрив з розсіювального органу під деяким кутом до горизонту. Таку задачу досліджено в багатьох роботах, де розглянуто динаміку матеріальної частинки добрива з урахуванням опору середовища, пропорційного швидкості руху матеріальної частинки. Авторами досліджено рух матеріальної частинки при силі опору середовища, пропорційного квадрату швидкості, сталої, як за модулем так і за напрямом. В роботі розглянуто уточнену механічну та відповідну математичну моделі для більш повного дослідження руху матеріальної частинки в просторі під дією вітру, кут нахилу якого до горизонту та його сила змінюється за часом.

Розглянуто загальний випадок, коли частинка рухається в повітрі після сходження з робочого органу з урахуванням опору навколишнього середовища пропорційного квадрату швидкості її руху. На матеріальну точку діють сила ваги $m \cdot \vec{g}$, де $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння, та сумарна сила опору навколишнього середовища

$$\vec{R} = m \cdot k_n \cdot (V_B \cdot \vec{V}_B - V \cdot \vec{V}).$$

Вважаємо, що модуль швидкості вітру та його напрям змінюються за гармонійним та лінійним законами відповідно:

$$V_B(t) = V_{B0} \cdot [1 + k_v \cdot \sin(\omega_v \cdot t)], \quad \beta(t) = \beta_0 + \omega_\beta \cdot t,$$

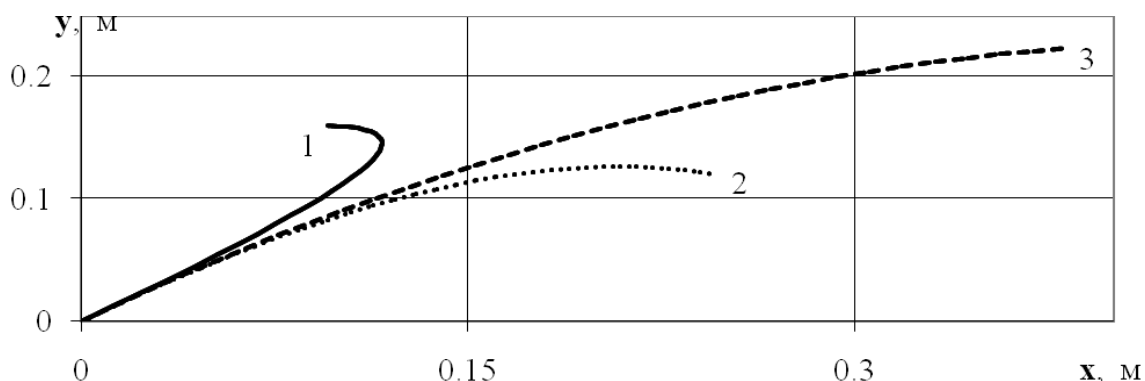


Рис. 1. Траєкторія руху матеріальної частинки: $y(x)$.

На основі дослідження уточненої математичної моделі задачі із залученням програмного пакету Maple побудовано графіки кінематичних характеристик руху матеріальної частинки добрива при наступних параметрах: $V_0 = 2 \text{ м/с}$; $\alpha_0 = 30^\circ$. На рис. 1 індекс 1 відповідає залежностям, які отримані при наступних значеннях параметрів: початкова швидкість вітру $V_{B0} = 2 \text{ м/с}$ направлена до горизонту під кутом $\beta_0 = 135^\circ$ ($k_v = 1$, $\omega_v = \omega_\beta = 1 \text{ рад/с}$); коефіцієнт парусності $k_n = 2.717 \text{ м}^{-1}$ при повному урахуванні впливу навколишнього середовища; індекс 2 - відсутності вітру $V_B = 0$ – часткове урахування опору навколишнього середовища; індекс 3 відповідає випадку $k_n = 0$, тобто повністю ігнорується вплив

навколишнього середовища. Як видно з наведених графіків при більш точному урахуванні впливу навколишнього середовища можливі такі співвідношення параметрів досліджуваного процесу розкидування добрив, при яких добрива будуть рухатися в сторону робочого органу та попадати на агрегат, що, звичайно, не бажано та шкідливо. Такий результат не можливо отримати розглядаючи математичну модель, де урахування опору навколишнього середовища не повне. Аналіз отриманих результатів свідчить про необхідність більш точного урахування опору навколишнього середовища.

Таким чином, запропонована механічна та побудована на її основі математична моделі дають можливість дослідити кінематичні параметри руху матеріальної частинки добрива в повітрі з урахуванням змінного опору навколишнього середовища пропорційного квадрату швидкості. Останнє дає змогу винайти деякі приховані резерви оптимізації внесення добрив та досягти більш оптимального розташування частинок по поверхні поля, підбирати більш оптимальну геометрію розсіювальних дисків, необхідну швидкість V_0 сходу частинки з диска, його кутову швидкість і таке інше.

Список літератури

1. Василенко П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П.М. Василенко. – К: УАСХН, 1960. – 283 с.

УДК 621.311.245

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ МАЛИМИ ВІТРОУСТАНОВКАМИ

М.М. Берлінець, Д.В. Тимошук

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Основні способи підвищення виробітку енергії вітроустановками при низьких швидкостях вітру.

1. Підвищення потужності (крутного моменту) вітроколеса, що розвивається ним при малих швидкостях вітру. Це можливо зробити наступними способами: збільшенням діаметра вітроколеса; збільшенням кількості лопатей у вітроколесі; використанням концентраторів вітра; покращення орієнтації вітроколеса на вітер.

2. Підвищення потужності генератора можливо здійснити наступним чином: збільшенням кількості полюсів; збільшення магнітного потоку;

збільшення кількості проводів в обмотці без збільшення габариту з використанням проводу меншого перерізу.

В ННЦ «ІМЕСГ» була розроблена вітроустановка ТВ–2,5, що складається з 24 – лопатевого вітроколеса діаметром 2,5 м, яке через мультиплікатор з'єднане з електрогенератором із збудженням від постійних магнітів, і збільшеним числом кількості проводів в обмотці, який працює на зарядку акумуляторних батарей.

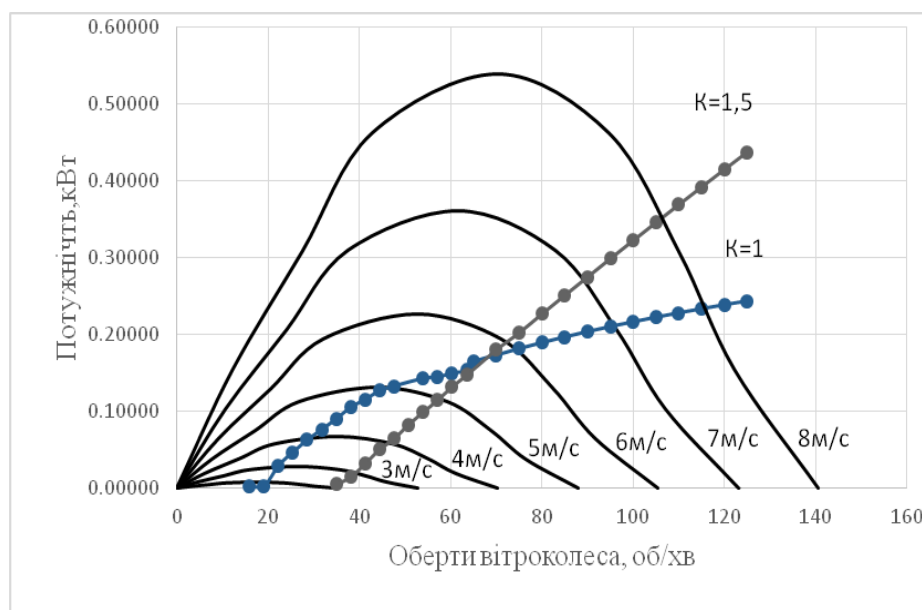


Рис. 1. Робоча характеристика вітроустановки ТВ – 2,5 з різними режимами роботи.

З метою підвищення номінального струму генератора, в коло навантаження після генератора включено понижувальний трансформатор при допомозі якого підвищується напруга в якорі генератора, тим самим знижується струм, що дозволяє подальше зростання виробітку енергії вітроустановкою зі зростанням швидкості вітру.

Дана система була досліджена в лабораторних умовах, при різних коефіцієнтах трансформації. Узгодивши оберти генератора, через передаточне число мультиплікатора, і потужність, з урахуванням усіх ККД пристроїв, з обертами вала вітроколеса та потужністю на валі електрогенератора, а також провівши перерахунок аеродинамічної характеристики вітроустановки, була отримана робоча характеристика вітроустановки ТВ – 2,5 з різними режимами роботи [4].

З рис. 1 видно, що для раціонального використання вітроустановки ТВ – 2,5 необхідно застосовувати наступні режими роботи:

1. При швидкостях вітру менших 6 м/с – вітроустановка працює без понижувального трансформатора.

2. При швидкостях вітру більше 6 м/с – вітроустановка працює з понижувальним трансформатором з коефіцієнтом трансформації 1.5.

Дані режими роботи вітроустановки дозволяють оптимально використовувати малі швидкості вітру до 6 м/с та підвищити на 25% ефективність використання енергії вітру при швидкостях понад 6 м/с.

УДК 330.341.1:338.432

ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В АГРАРНІЙ СФЕРІ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Г.В. Корнійчук

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

Слід констатувати, що державна підтримка інвестицій у аграрну сферу в Україні є недостатньою для її повноцінного розвитку. Через дефіцит бюджетних коштів основою подальшого розвитку сільськогосподарських підприємств можуть бути власні та залучені кошти. Для цього на ринку сільськогосподарської продукції повинні бути встановлені такі економічні відносини, що забезпечують інвесторам прийнятну для них норму прибутку на вкладений у виробництво капітал. На жаль, такі умови поки що не забезпечуються.

Специфіка інноваційної діяльності у аграрній сфері економіки вимагає інноваційного підходу до робіт та послуг всіх партнерів, що задіяні у реалізації інноваційних проектів.

Державна фінансова підтримка сільського господарства є складовою державної координації ринкового механізму в аграрній сфері і через специфіку сільськогосподарського виробництва – найбільш стабільною підсистемою державного регулювання. Вона існувала за умов адміністративно-планової економіки, наявна практично в усіх зарубіжних державах з розвинутою економікою. Її форми, методи та напрями розвиваються паралельно зі зміною комплексу економічних відносин в аграрній сфері відповідно до трансформації аграрної політики [5].

Оцінюючи стан державної підтримки аграрної галузі в Україні слід констатувати, що вона не є досконалою. Враховуючи те, що з кожним роком кількість коштів, що виділяє держава для підтримки галузі скорочується, то очевидним стає те, що державна підтримка вже не являється тим основним чинником, який сприяє розвитку агропромислового комплексу України.

Національна система повинна бути прозорою й зрозумілою. Вивчення досвіду країн ЄС дає можливість Україні в рамках традиційного цивілізованого інституціоналізму шукати власні варіанти підвищення ефективності бюджетних витрат на аграрний сектор. Істотним чином

ефективність державної підтримки могла б бути підвищена шляхом створення інституційної організації державного субсидування як сукупності розроблених правил поведінки, що регулюють взаємовідносини між державою та отримувачами коштів, допомагатимуть формувати очікування певного способу дій сторін, задіяних у цьому процесі. Вона повинна включати, по-перше, чітке нормативно-правове забезпечення виконання зобов'язань щодо гарантованого надання державної підтримки в чітко визначені строки; по-друге, реалізацію трьох виконавчих функцій: надання дозволу на отримання державних платежів, виконання платежів і звіт про їх використання; по-третє, здійснення двох контрольних функцій: внутрішній аудит і технічний контроль. Для виконання основних функцій і реалізації контролю необхідно сформувати певну організаційну структуру з відповідними регіональними підрозділами та місцевими агентствами [2, С. 94]. Україна, як член СОТ, повинна забезпечити доступ до ринку сільськогосподарських товарів, внутрішню підтримку національним виробникам та експортні субсидії.

Основні напрями підтримки сільського господарства України згідно з класифікацією СОТ: продуктова підтримка «жовтої скриньки», що не перевищує рівень *de minimis* 5 %; не продуктова підтримка «жовтої скриньки», що не перевищує рівень *de minimis* 5 %; «зелена скринька».

Важливою метою державного втручання в аграрну економіку на Заході є підтримка фінансових ресурсів сільгосптоваровиробників. Тому там розроблена особлива система фінансово-кредитного забезпечення сільського господарства, без якої воно не могло б існувати [3].

Розглядаючи сільське господарство Європейського Союзу, варто зазначити, що воно є стратегічною галуззю ЄС, оскільки найбільша частина бюджету Союзу йде на підтримку аграрного сектору, зокрема у вигляді кредитів, субсидій, дотацій та пільг, що надаються фермерам. Головні показники в сільському господарстві країн ЄС пояснюють, частково, ці витрати. Орна територія ЄС становить 185 мільйонів гектарів, а сільська зона покриває 90% території Європи, більше половини якої призначено сільському господарству [4, С. 75].

Наприклад, членство Республіки Польща в Європейському Союзі помітно підвищило рівень підтримки сільського господарства та сільських районів при одночасному забезпеченні стабільності допомоги.

Основною допомогою наданою повністю з національного бюджету, є доплати, які знижують відсотковий тягар інвестиційних кредитів, наданих банками суб'єктам сільського господарства та переробки продуктів харчування. Ці доплати здійснює Агентство реструктуризації та модернізації сільського господарства на підставі договорів, укладених з банками. З початку діяльності Агентства було відкрито 54 пільгових кредитних ліній, в тому числі 43 лінії в рамках галузевих і регіональних програм, затверджених міністром сільського господарства та розвитку села. В даний час метою звернення за кредитами є, зокрема, розширення

комерційної пропозиції товарів, зниження витрат на виробництво, підвищення якості продуктів, а також поліпшення аграрної структури.

Увійшовши до складу Європейського Союзу, Естонія зуміла модернізувати сільське господарство і сприяти розвитку сільських регіонів. У Естонії з'явилася можливість використовувати різні сільськогосподарські субсидії та субсидії на сільське життя ЄС, покращився стан підприємств, розширилися можливості як для внутрішньодержавного, так і для міжнародного співробітництва, виробники сільськогосподарської продукції змогли за допомогою субсидій ввести нові технології, методи виробництва, обладнання, що допомогло підвищити продуктивність і якість продукції [1].

З метою підвищення конкурентоспроможності аграрного сектора, щоб прискорити освоєння Програми розвитку сільських районів (ПРСР), а також з метою створення більш сприятливих можливостей фінансування розвитку бізнесу міністерство сільського господарства Литви створило кредитний фонд [7]. Він відкриває доступ сільськогосподарських підприємств до фінансування Європейського сільськогосподарського фонду розвитку сільських районів (EAFRD) та пільгових кредитів для розвитку свого бізнесу. Кредитний фонд, який був створений відповідно до правил програми розвитку сільських районів, відкриває доступ сільськогосподарських підприємств до фінансування Європейського сільськогосподарського фонду розвитку сільських районів (EAFRD) та пільгових кредитів для розвитку свого бізнесу. Кредитний фонд був створений як окремий блок в Фонді кредитних гарантій сільськогосподарських підприємств. Загальний бюджет Кредитного фонду включає фінансування з Європейського сільськогосподарського фонду розвитку сільських районів і фінансування з республіканського бюджету (75 і 25 відсотків відповідно) [6, С. 132].

Отже, можна зробити висновок, що державна підтримка інноваційної діяльності в аграрній сфері у світі є визначальним фактором його ефективного розвитку. Створюючи пільгові умови діяльності та заохочуючи до інноваційного розвитку держава сприяє удосконаленню галузі.

Список літератури

1. Антс Лаансалу, Маргус Палу, Май Вейрманн Сельское хозяйство, сельские районы, рыбное хозяйство, Издание Министерства сельского хозяйства Эстонии, Таллинн, 2007

2. Бородіна О.М. Інституційні засади змін державної підтримки аграрного сектора України відповідно до вимог СОТ / О.М. Бородіна, С.В. Кирилюк // Економіка і прогнозування. – 2008. – № 3. – С. 87–105. С. 94.

3. Непочатенко О.А. Кредитне забезпечення сільського господарства в розвинених країнах Європи [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://intkonf.org/nepochatenko-oa-kreditne-zabezpechennya-silskogo-gospodarstva-v-rozvinenih-krayinah-evropi/>

4. Осташко Т.О. Сільське господарство в умовах СОТ і ЄС. – К.: Інститут сільського розвитку, 2005. – 72 с.

5. Радченко О.Д. Напрями державної фінансової підтримки сільського господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://irbis-nbuv.gov.ua>

6. Annual Report 2010 of Rural credit guarantee fund of Lithuania. – С. 132.

7. Rural development programme 2007-2013, Ministry of Agriculture of Lithuania, 2007.

УДК 631.363.2

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МІКОБІОПРЕПАРАТІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

В.В. Теслюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В.М. Барановський

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

В.В. Теслюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Марек Светлік

Словацький технічний університет

Сьогодні в світовому виробництві рослинницької продукції набуває поширення вирощування органічної продукції. Споживачами продукції вирощеної в умовах органічного землеробства в різних країнах є від 3 до 5 % населення. Одним із резервів збільшення валових зборів органічної сільськогосподарської продукції є зменшення втрат урожаю рослин від шкідників, хвороб і бур'янів. Культурні рослини в період росту постійно перебувають в умовах стресу, який спричинений впливом шкідливих об'єктів, особливо хвороб, що призводить до щорічних втрат урожаю від 30 – 50%, в роки їх епіфітотійного розвитку майже всього. Сьогодні органічну продукцію отримують за рахунок мінімальної кількості технологічних компонентів в т. ч. препаратів для захисту рослин від хвороб, по причині незначного виробництва і нестабільності їх ефективної дії. Аналіз біологічно активних речовин показує, що полісахариди, які характеризуються біологічною природою походження, є екологічно чистими, здатні стимулювати захисні властивості рослин. Одним із джерел

одержання полісахаридів є біомаса грибів, яка містить й інші імуномоделюючі речовини. В результаті аналізу біотехнологій одержання грибних полісахаридів нами запропонована і досліджена модельна біотехнологія одержання мікобіопрепаратів для органічного землеробства для захисту рослин від хвороб, яка включає основні та допоміжні технологічні операції. Основними технологічними операціями є заготівля і попередня обробка сировини, подрібнення плодових тіл грибів, біотехнологія вилучення полісахаридів із клітинної стінки гриба. Однією із основних технологічних операцій виробництва мікобіопрепарату є подрібнення плодових тіл зазначених грибів з метою забезпечення максимальної ефективності процесу екстракції основної діючої речовини мікобіопрепаратів.

Для обґрунтування технологічних основ операції процесу і машин для подрібнення матеріалів нами досліджено ряд дробарок промислового і експериментального виробництва. Для дослідно-промислового забезпечення виробництва мікобіопрепаратів досліджено і адаптовано промислому дробарку „Котигорошко”. Аналіз результатів отриманих експериментальних досліджень свідчить про те, що за умов застосування решета з діаметром калібрувальних отворів 6 мм продуктивність дробарки становить – 12,7 кг/год., фракційний склад частинок розмірами від 3 до 6 мм складає 88,1 %, що задовольняє технологічні вимоги. Застосування змінного решета з діаметром калібрувальних отворів 4 мм на 35,4 % зменшує продуктивність дробарки порівняно із решетом з отворами діаметром 6 мм, але наявність неподрібнених частинок розміром більше 3 мм складає менше 3 %. За результатами одержаних даних для дослідно-промислового виробництва рекомендовано використання дробарки „Котигорошко” із попереднім ручним розрубанням плодових тіл грибів на кусочки розмірами до 6 см, які проходять через завантажувальне вікно дробарки змінного решета із діаметром калібрувальних отворів 6 мм.

УДК 629.4.001

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІСОВИХ МЕЗ

Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Красовські Є.*

Польська академія наук

Найважливішим завданням експлуатації ТК є знаходження оптимальної періодичності ТО за заданим критерієм. Правильний вибір

термінів проведення ТО дозволяє без залучення додаткових коштів підвищити надійність функціонування ТК. Виникає необхідність розробки моделей, за допомогою яких стало б можливим формувати за заданими вихідними даними загальну сукупність варіантів і стратегій проведення ТО, проводити їх порівняльний аналіз і відбір аж до виділення оптимальної стратегії і правила проведення ТО при синтезі ТК.

У цьому розділі досліджуються можливості оптимальної організації ТО. При цьому виникають різноманітні оптимізаційні задачі щодо найбільш ефективного використання профілактичних ресурсів, що враховують як технічні, так і економічні чинники. Завдання оптимізації зводиться до вибору оптимальної періодичності ТО як на стадії проектування нових, так і експлуатованих ТК таким чином, щоб забезпечити екстремальні значення обґрунтованих критеріїв якості з урахуванням накладаються обмеження. Викладено різні способи і критерії оптимізації технічних рішень в машинобудуванні.

Економічними критеріями оцінки якості функціонування ТК з урахуванням ТО на нескінченному інтервалі часу є: S – середній прибуток в одиницю календарного часу; C – середні витрати в одиницю часу справного функціонування.

Середній прибуток визначається наступним виразом:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t} = \int_E \pi(dy) f_S(y),$$

де: $S(t)$ – прибуток за час функціонування t ; $\pi(dy)$ – стаціонарний розподіл напівмарковських процесів $\xi(t)$; $f_S(y)$ – обмежена B – вимірювальна функція.

Стаціонарний розподіл напівмарковських процесів $\xi(t)$ рівно:

$$\pi(B) = \int_B \rho(dx) m(x) / \int_E \rho(dx) m(x),$$

де: $\rho(dx)$ – стаціонарний розподіл ВЛМ $\{\xi_n, n \geq 0\}$; $m(x)$ – середні значення часів перебування в станах системи. Таким чином,

$$S = \int_E \rho(dx) m(x) f_S(x) / \int_E \rho(dx) m(x).$$

Середні витрати визначаються залежністю:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{C(t)}{T(t)} = \frac{\int_E \pi(dy) f_C(y)}{\int_E \pi(dy) f_T(y)},$$

де: $C(t)$ – витрати за час функціонування t , $T(t)$ – час справного функціонування системи за час t . Функція $f_T(y)$ має наступний вигляд:

$$f_T(y) = \begin{cases} 1, & y \in E_+; \\ 0, & y \in E_- . \end{cases}$$

Таким чином,

$$Z = \int_{E_+} \rho(dx) m(x) f_c(x) / \int_{E_+} \rho(dx) m(x).$$

Можливо вирішення наступних завдань оптимізації для одно- і двокомпонентних ТК: визначення періодичності ТО, що забезпечує максимальний стаціонарний коефіцієнт готовності для різних стратегій ТО; визначення періодичності ТО, що забезпечує максимальний середній прибуток в одиницю календарного часу; визначення періодичності ТО, що забезпечує мінімальні середні витрати в одиницю часу справного функціонування.

Основою розв'язання оптимізаційних задач є аналітичні вирази стаціонарних коефіцієнтів готовності одно- і двокомпонентних ТК.

В даному випадку як середній прибуток в одиницю календарного часу, так і середні витрати в одиницю часу справного функціонування є функціями однієї змінної τ – періодичності ТО. З необхідної умови екстремуму знаходяться корені і перевіряються за допомогою достатньої умови. Для перевірки в деяких випадках при визначенні екстремуму ($\tau_{\text{опт}}$) функції використовувався метод перебору. Пошук здійснювався в області $0 \leq \tau \leq 2,5\lambda$, де λ – математичне очікування часу безвідмовної роботи ТК.

Завдання формулюється так: знайти оптимальну періодичність ТО $\tau_{\text{опт}}$, що забезпечує максимальний середній прибуток в одиницю календарного часу або мінімальні середні витрати в одиницю часу справного функціонування ТК. Формалізована постановка: $(\tau_{\text{опт}}) \rightarrow \max S(\tau_{\text{опт}})$, $(\tau_{\text{опт}}) \rightarrow \min Z(\tau_{\text{опт}})$.

Аналітичні вирази, які будуть отримані, дозволять вирішити це завдання. Дослідження проводяться стосовно розподілу Ерланга, яке найбільш часто використовується в теорії надійності:

$$F(t) = 1 - e^{-\alpha t} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(\alpha t)^k}{k!}.$$

УДК 62-932.4

МОДИФІКАЦІЯ ПАЛИВНОЇ СИСТЕМИ ДВИГУНА СТІРЛІНГА

І.В. Косминський, М.С. Мельниченко

Київський національний університет будівництва і архітектури

Екологи та вчені всього світу шукають альтернативу існуючим двигунам, які могли б працювати на будь-якому виді палива, були б безпечними і надійними. Одним з таких двигунів є двигун Стірлінга.

Модифікація традиційного двигуна полягає в тому, що повністю замінити вид палива (бензин, газ, дизельне паливо та ін.) і разо з тим паливну систему для роботи на хімічному паливі, а також модифікувати

конструкцію з додаванням вакуумної герметичності і змушувача охолоджуючої дії.

Двигун має 4 циліндри: 2 гарячого згоряння і 2 холодного. Працювати вони будуть протилежно-попарно. В процесі реакції хімічного палива відбувається виділення теплоти. Однією з умов при виборі хімічного палива і паливної системи є абсолютна не токсичність і відсутність забруднення навколишнього середовища.

Два циліндра гарячий і холодний з'єднані між собою патрубками, в яких циркулює газ (наприклад, гелій). Патрубок по центру обмотаний кожухом примусового охолодження, що дає різницю температур в клапанах, за рахунок, якого і буде працювати двигун.

Двигун буде обладнаний датчиками, щоб уникнути перегріву. У випадку перевищення реакції заданої температури рідина реакції буде частково охолоджена або припинена введенням каталізатора, або прискорена за допомогою інгібітора. Управління реакцією в камері згоряння відбувається в автоматичному режимі за допомогою комп'ютера. Незалежно від типу палива конструкція буде оснащена двома баками різних модифікацій (бак для палива і бак для відходу під утилізацію).

Основним плюсом такого двигуна буде його безшумність, незважаючи на високі обороти.

В результаті отримуємо: повністю екологічний і безпечний для навколишнього середовища двигун; повністю економічне і недороге у виробництві паливо; мінімальну витрату масла; простоту конструкції; низьку вартість витратних матеріалів; збільшену потужність та ККД за рахунок вакууму. До того ж вартість даної конструкції майже однакова з ДВЗ.

УДК 619: 616 – 084.596 : 631.3

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ВОЛОГИ

В.М. Рибалко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі механічної обробки біологічного матеріалу, у тому числі і деревини використовують цілий ряд засобів, що мають різні за формою робочі органи. Ці засоби передбачають різні процеси механічної обробки: точіння, фрезерування, свердління, пиляння, шліфування. Кожен з цих процесів обробки передбачає використання відповідного обладнання,

різального інструменту та режимів різання. Відома теорія різання деревини [1] стверджує, що визначальним параметром у процесі різання є горизонтальна складова сили різання F_z , яку визначають за залежністю:

$$F_z = F_H + F_3 + F_D \quad (1)$$

де: F_H – сила надрізання, F_3 – сила тиску на задану грань різця, F_D – сила деформації стружки.

Величина цих сил залежить від механічних властивостей оброблюваного матеріалу та вмісту в ньому вологи [1]. Так силу деформації стружки F_D визначають за залежністю:

$$F_D = \frac{2\tau_{пр.зс} \cdot h \cdot b \cdot \cos\psi}{1 + \sin\psi} \quad (2)$$

де: $\tau_{пр.зс}$ – границя міцності при зсуві; ψ – кут дії різця, що залежить від геометричних параметрів різця та f_0 – коефіцієнт тертя матеріалу. Для перевірки теоретичних положень процесу різання біологічного матеріалу, автором було проведено ряд експериментів по визначенню впливу механічних властивостей та технологічних параметрів процесу різання на величину сили різання [2]. Аналіз результатів досліджень показує, що збільшення кількості вологи у біологічному матеріалі зменшує величину коефіцієнта f_0 тертя, а на зміну цього коефіцієнта впливає густина ρ матеріалу. Для матеріалу із вмістом вологи $\eta = 30\%$ та густиною $\rho = 1400$ кг/м³ коеф-т тертя $f_0 = 0,24$, а для матеріалу із таким же вмістом вологи, але густиною $\rho = 1200$ кг/м³ коеф-т тертя $f_0 = 0,19$ [3]. Для встановлення оптимальних режимів різання біологічного матеріалу циліндричними фрезами бажано використовувати дані експериментальних досліджень, наведених у матеріалах [3], оскільки відома теорія різання [1] рекомендує використовувати тільки поправочні коефіцієнти f_0 тертя, які враховують тільки вміст вологи у матеріалі.

Висновок. Використання результатів досліджень впливу густини ρ біологічного матеріалу на η – вмісту у ньому вологи дає змогу встановити оптимальний режим різання, мінімізувати силу різання та забезпечити утворення якісної поверхні різання. Збільшення вмісту вологи у матеріалі позитивно впливає на процес відкритого різання.

Список літератури

1. Воскрисенський С.А. Резание древесины / С.А. Воскрисенський. – Л.: Гослесбутиздей, 1955. – 195 с.
2. Ярошенко В.Ф. Особливості механічної обробки біологічного матеріалу / В.Ф. Ярошенко, В.М. Рибалко // Агротехнічний науково-методичний збірник: Збірник наукових праць. – Ніжин, 2005. – С. 91–97.
3. Ловейкін В.С. Обґрунтування конструктивно – технологічних параметрів для різання біологічного матеріалу : монографія / В.С. Ловейкін, В.М. Рибалко. – К.: УСА – Укрпапір, 2009. – 202 с.

УДК 621.225.62

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВОЇ ЗДАТНОСТІ ПРИВОДНИХ ПАСІВ

В.М. Рибалко, Н.В. Матухно

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Новак Я.*

Люблінський аграрний університет

Тягова здатність паса є одним із основних критеріїв роботоздатності пасової передачі. Тягова здатність паса залежить від сил зчеплення між пасом і шківом. Для нормальної роботи пасової передачі необхідно забезпечити силу тертя $F_{TP} = f \cdot N_0$ між шківом та пасом. Для цього необхідно пас, після встановлення його на шків, натягнути силою F_0 – силою попереднього натягу. Із збільшенням цієї сили тягова здатність пасової передачі буде збільшуватися (зростає величина колової сили F_t), але при цьому можливе зменшення к.к.д. та довговічності паса:

$$F_1 = F_0 + 0,5 \cdot F_t. \quad (1)$$

де: F_1 – зусилля у ведучій вітці передачі; F_0 – сила попереднього натягу; F_t – колова сила.

Із зростанням сили F_1 у ведучій вітці, величина сили F_2 – сили натягу паса у ведучій вітці буде зменшуватись:

$$F_2 = F_0 - 0,5 \cdot F_t. \quad (2)$$

Зв'язок між цими зусиллями визначають за залежністю:

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\alpha_1 \cdot f} \quad (3)$$

де: α_1 – кут обхвату пасом ведучого шківа; f – коефіцієнт тертя матеріалу паса із шківом; e – основа натуральних логарифмів.

Залежність (3) називають умовою руху паса або стрічки стрічкових транспортерів. При виконанні цієї умови буде здійснюватися рух паса (стрічки) у межах розрахункових параметрів передачі: T – крутний момент; v – швидкість руху паса (із врахуванням коефіцієнта ε ковзання); U – передаточне число.

Якщо умова (3) не виконується, тоді збільшують f – коефіцієнт тертя, або α_1 – кут обхвату ведучого шківа. Кут обхвату α_1 збільшують за допомогою додаткового шківа (барабана), що збільшує габарити передачі. У більшості випадків, умови руху паса поновлюють за рахунок збільшення коефіцієнта тертя $f = 0,18 \dots 0,52$.

Коефіцієнт тертя залежить від наступних факторів: матеріалу тіл тертя; розмірів поверхні тертя; геометричної форми поверхні; температури; швидкості; зміни навантаження. Із збільшенням швидкості коефіцієнт тертя ковзання зменшується (до певної межі); із збільшенням

сили нормального тиску коефіцієнт збільшується. Всі перераховані фактори які впливають на величину коефіцієнта тертя ковзання, присутні у пасових передачах. Дослідження коефіцієнта тертя ковзання в умовах зміни основних параметрів передачі (F_0 , F_t , F_1 , F_2 , η , ν) дає змогу встановити довговічність паса, для даних умов його роботи.

Запропонована установка для дослідження коефіцієнта тертя ковзання пасових передач. Установка складається із каркаса, механізму навантаження паса, механізму повороту шківів, контролюючих засобів. Установка дозволяє досліджувати зміну коефіцієнта тертя ковзання паса, залежно від зміни величини сили попереднього натягу F_0 . Дослідження проводять на всіх відомих типах пасів: плоскі, клинові, поліклинові, зубчасті, круглі. Дослідним шляхом визначають величину сил F_1 та F_2 у вітках паса, користуючись залежністю:

$$F_1 = F_2 \cdot e^{\alpha_1 f}, \quad (4)$$

визначають величину f – коефіцієнт тертя ковзання паса.

При цьому кут обхвату $\alpha_1 = \pi$, тоді:

$$f = \frac{\ln\left(\frac{F_1}{F_2}\right)}{\pi}. \quad (5)$$

За величиною сил F_1 і F_2 визначають величину колової сили F_t , коефіцієнт тяги ψ та коефіцієнт корисної дії передачі. Аналітичним шляхом визначають максимальні напруження σ_{max} та визначають довговічність паса.

Висновок. Коефіцієнт тертя ковзання суттєво впливає на тягову здатність пасової передачі, тому поряд із кривими ковзання паса, які характеризують режим роботи пасової передачі, потрібно використовувати результати досліджень впливу на неї коефіцієнта тертя ковзання.

УДК 656.17

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЕФЕКТІВ В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

С.І. Козутиця

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В нових економічних умовах, а саме в епоху глобалізації світу, стає очевидним величезна роль транспорту і особливо автомобільного, як найбільш мобільної ланки у всьому логістичному процесі транспортування вантажів і пасажирів. Ефективне використання автомобільного транспорту будь-якої країни неможливе, без широкого запровадження новітніх, наукоємних технологій.

На сьогодні найбільш перспективною та революційною основою подальшого зростання матеріального виробництва та благополуччя людей слід визнати саме нанотехнології. Для підтвердження наведеної тези є прийняття економічно розвинутими країнами на початку нового століття (Японія, США, Велика Британія, Німеччина) Національних програм комплексного розвитку нанотехнологій, що дозволить створити їм за 12-15 років нову «наноіндустрію», прогнозована вартість якої складе 2,6-3,6 трл. доларів США [1]. Впровадження результатів роботи, а саме наноіндустрії, дозволить провести революційні перетворення у всіх галузях світового виробництва.

Застосування нових знань та технологічних рішень потребує окреслення деяких понять та визначень [2, 3, 6, 7]:

- Нанотехнологія це сукупність методів та прийомів, які забезпечують можливість контролювання створення об'єктів та проводити їх модифікацію, компоненти яких мають розміри в межах 50-100 нм, при цьому вони наділені принципово новими якостями і дозволяють здійснювати їх інтеграцію в повно функціонуючі системи великого масштабу;

- Наноматеріали – це матеріали які містять структурні елементи геометричні розміри яких хоча би в одному вимірі не перевищують 100 нм і їм присутні якісно нові властивості як з функціонування так і експлуатації;

- Наносистемотехніка – це повністю або частково створені на основі наноматеріалів і нанотехнологій функціонально закінчені системи та пристрої, характеристики яких кардинально відрізняються від показників систем та пристроїв аналогічного призначення, які були створені за традиційною технологією;

- Наноіндустрія – це інтегрований комплекс, який включає: обладнання; матеріали; програмні засоби; систему знань; організаційно-економічну культуру та кадровий потенціал, що забезпечує виробництво наукоємної продукції, яка базується на використанні нетрадиційних властивостей матеріалів і систем при переході до наномасштабів.

Нано – в перекладі з грецької (νδvoα) означає «карлик», а у відповідності до міжнародної системи СН(SI) – 1 нанометр(нм) = 10^9 метрів [8]. Зародженню нового наукового напрямку послугувало поєднання фізики, хімії, матеріалознавства, біології, електронної і комп'ютерної техніки, а першопрохідцем слід вважати Нобілевського лауреата з фізики американця Річарда Феймана, який в 1959 році прочитав лекцію, тема якої була « There's plenty of room at the bottom: invitation to enter a new field of physics»(Вниз повно місця: запрошення перейти до нової області фізики) [5]. Від часу прочитання лекції Р.Фейманом на засіданні американського фізичного товариства пройшло 50 років і за цей час нанотехнологія посіла своє місце і є на сьогодні «... найбільш важлива, найбільш гостра і

найбільш затребуваною галуззю діяльності людини і стане революційним кроком в майбутнє» [4].

Відомо, якщо досягається хоча б в одному напрямку вимірювання об'єкту до розміру 10 - 100 нм, виникає його наноспецифіка поведінки [4].

Підсумовуючи можна стверджувати, наноефекти знайдуть своє вагоме місце в автомобільному транспорті в недалекій перспективі, що стане поворотним кроком в його розвитку.

Автомобільна промисловість на сьогодні є однією з найбільш динамічно розвиваючих галузей світової економіки і є критерієм оцінки їх першості та активним споживачем інноваційних продуктів 21-століття і за оцінками фахівців таким продуктом є нанотехнології.

Застосування наноефектів в автомобільному транспорті в недалекому майбутньому, на нашу думку, можливе за такими напрямками: конструювання елементів та систем автомобіля, пошуку альтернативних способів перетворення енергії у ДВЗ; створення передумов безпечного руху в сучасних умовах; охороні навколишнього середовища та забезпечення комфортних умов праці водія:

- створення та виробництво промислово значимих кількостей фуллеронів (вуглецевих нанотрубок), які будуть мати незвичайні фізичні та хімічні властивості, а саме надвисока здатність до зносостійкості, надвисока здатність до корозії, можливість розсіювати (сприймати) енергію деформацій, що дозволить створювати нові конструкційні матеріали для виготовлення окремих деталей автомобіля з наперед заданими властивостями і можливістю їх коригування в процесі експлуатації;

- створення та застосування наноструктурних (нанофазних) металевих конструктивних елементів, які матимуть механічні характеристики, що можуть змінюватись в залежності від потреби протікання процесів;

- створення спеціальних нанофорсунок, що дозволить створити «нанорективні» двигуни для автомобілів, які будуть працювати на енерго ефективному паливі -метанолі;

- створення нанопористих матеріалів з надвисокою поверхнею дозволить створити революційний двигун, який зможе працювати на воді, а мембрани з такого матеріалу дозволять виготовлення фільтрів нового покоління;

- створення безпечного і надпрозорого скла на основі полікарбонату, до складу якого додані певні наночастинки;

- створення феромагнітних рідин на основі наноматеріалів, які дозволять їх застосовувати в якості вязкістьних глушників коливань, а також створення нанопідшипників з можливістю широкого регулювання його навантажень;

- застосування нанокompозитів при виготовленні автомобільних

шин дозволить усунути ефект злипання часточок сажі в каучуки, що дозволить зменшити розсіювання (дисипацію) енергії і в свою чергу зменшити витрати палива до 5% при одночасному покращенні експлуатаційних характеристик останніх;

- створення і застосування мікрокомп'ютерних пристроїв на основі наноматеріалів як в самому автомобілі, так і в системі технічного забезпечення безпеки руху дозволить в режимі on-line збирати, накопичувати і перетворювати інформацію для максимально можливого безпечного руху транспортних засобів;

- створення на основі наноматеріалів нові дорожні покриття, саме їх надтонкий верхній шар, що дозволить бути максимально стійким до зношування та ідеально гладеньким, з відповідними зчіпними якостями і саме найголовніше – самоочищення від води та вологи(ефект «лотосу»);

- створення на основі наноматеріалів (оксиди кремнію, титану, алюмінію і заліза) спеціальних лаків та фарб, застосування яких при виготовленні дорожніх знаків, дорожньої розмітки унеможливить їх ігнорування психікою водія і забезпечить ефективно їх використання;

- створення і застосування нанофільтрів та нанокаталізаторів дозволить суттєво зменшити забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами автомобілів;

- активне запровадження рециклінгу на автомобільному транспорті, на основі нанотехнологій, дозволить значно скоротити навантаження на навколишнє середовище і при цьому суттєво скоротити викиди CO₂ в атмосферу;

- створення на основі наноматеріалів і нанотехнологій механотронних систем дозволить створити необхідні комфортні умови, які будуть відповідати максимально можливій ефективності, робото здатності конкретної особи з індивідуальними психофізіологічними особливостями.

Наслідком застосування наноефектів в автомобільному транспорті стане еволюційне поєднання науки і технологій, що дозволить створити передумови для розробки та експлуатації екологічно безпечного, енергетично-раціонального та інтелектуального транспортного засобу нового покоління.

Нанотехнологія на сьогодні виступає в ролі ведучої технології XXI сторіччя і стає найбільш економічно значимою і як наслідком цього стане глобальним фактором формування ринку робочої сили. Виходячи з цього є нагальна необхідність подальшої освіти та підготовки фахівців з цього напрямку.

Список літератури

1. Хартман У. Очарование нанотехнологии / У. Хартман : пер. с нем. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 173 с.

2. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / пер. с яп. под ред. Л.Н.Патрикеева. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2005. – 134 с.

3. Головин Ю.И. Введение в нанотехнику: пособие. – М.: Машиностроение, 2007. – 493 с.
4. Ляшенко В.И. Большая книга о малом наномире : монография. – Луганск: Альма-матер, 2008. – 531 с.
5. Пул. Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии / пер. с англ. Под ред. Ю.И. Головина. – М.: Техносфера, 2004. – 328с.
6. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2005. – 416 с.
7. Форстер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности / А. Хачоян пер. с англ. – М.: Техносфера, 2008. – 349 с.
8. Справочник по физике: для инженеров и студентов вузов // Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. – М.: Наука, 2009. – 942 с.

УДК 631.372

ФОРМУВАННЯ МАРОК МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г.В. Шкарівський

Національний університет біоресурсів і природокористування України

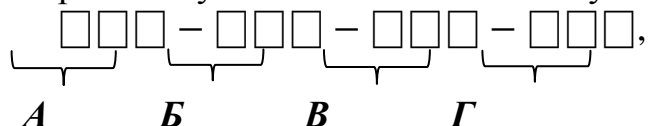
Сьогодні тракторобудівні заводи маркують свою продукцію за схемами, які характерні лише для конкретного заводу, тому актуальним є питання обґрунтування переліку і послідовності запису інформації в марці мобільного енергетичного засобу (МЕЗ).

З часу створення перших зразків мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення світове тракторобудування пройшло складний шлях, який характеризувався певними етапами і був ознаменований появою тих чи інших машин, марки яких в більшій чи меншій мірі характеризували як рівень технічного прогресу в галузі, так і надавали необхідну маркетингову інформацію для потенційного споживача. І саме марка дає найперше уявлення про машину, про її потенціал. Марка мобільного енергетичного засобу включає інформацію, яка подається кількома окремими блоками. Ці блоки інформації представляють, як правило, буквами, словами, словосполученнями та цифрами.

В процесі експлуатації МЕЗ виконує технологічні операції пов'язані з переміщенням робочих органів агрегатів знарядь і машин (тягові операції – основною характеристикою енергозасобу для їх виконання є номінальне тягове зусилля) та передачі енергії до активних робочих органів цих машин (приводні операції – основною характеристикою

енергозасобу для їх виконання є потужність двигуна). Важливим оціночним показником енергозасобу для споживача є кількість виконуваних операцій, який достатньо може бути охарактеризований рівнем універсальності.

З урахуванням викладеного основну інформацію, яку доцільно розмістити в марці енергозасобу можна викласти в наступному порядку:



де *A* – перший блок інформації: назва виробника енергозасобу (інформація подана буквами, словами, словосполученнями);

B – другий блок інформації: тяговий клас енергозасобу (інформація подана цифрами і відповідає);

V – третій блок інформації: потужність встановленого двигуна, кВт (інформація подана цифрами);

Г – четвертий блок інформації: рівень універсальності енергозасобу (інформація подана цифрами).

Запис марки енергозасобу виробництва ХТЗ з використанням приведених викладок, на прикладі МЕЗ класу 3 з двигуном потужністю 201 кВт та максимальним рівнем універсальності, можна здійснити наступним чином: ХТЗ-3-201-1,00. В результаті проведених досліджень встановлено, що для запису марки енергозасобу доцільно використати назву підприємства-виробника та інформацію про його потенціал у виконанні технологічних операцій а саме номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності. Це дозволить донести до споживача основну інформацію про енергозасіб вже в його марці.

ЗМІСТ

	Стор.
ОЦІНКА КЕРОВАНOSTI РУХУ ШИРОКОКОЛІЙНИХ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА <i>В.П. Кувачов</i>	3
СТРАХУВАННЯ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКИХ РИЗИКІВ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ІННОВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ <i>В.В. Дранус</i> ..	4
СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ЗАЛИШКІВ ГИЧКИ З ГОЛОВОК КОРЕНЕПЛОДІВ <i>І.М. Сторожук</i>	6
ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЗЕРНА ЗА ЖАТКОЮ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА <i>С.В. Смолінський, Я.О. Постоногов, Красовські Є.</i>	7
ПІДСТАВИ РОЗВИТКУ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ІЗ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ КУЛЬТУР <i>О.В. Сидорчук, П.М. Луб, А.О. Шарибура, В.В. Грабовець</i>	9
МЕТОД ВІДОБРАЖЕННЯ ПРИРОДНО ЗУМОВЛЕНИХ ТЕРМІНІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЦЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ <i>О.В. Сидорчук, П.М. Луб, В.С. Спічак, В.Л. Пукас</i>	11
РИНОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО РОЗВИТКУ <i>Я.Ф. Навроцький</i>	13
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІЧАСТОТНОГО РЕЖИМУ КОЛИВАНЬ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ УДАРНО-ВІБРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ <i>В.А. Басараб</i>	15
ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ І ДИНАМІКИ ДВИГУНІВ З ДЕАКТИВАЦІЄЮ ЦИЛІНДРІВ В СЕРЕДОВИЩІ WOLFRAM MATHEMATICA <i>О.А. Бешун, Новак Я.</i>	16
МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГНОСТИЧНО-КОМПЕНСАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПРЕПАЦІЙ <i>О.О. Броварець</i>	19
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ҐРУНТООБРОБНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЗНАРЯДЬ <i>В.І. Ветохін</i>	21
ВИВЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ МЕЗ В ГОСПОДАРСТВАХ НАСЕЛЕННЯ <i>Р.Г. Шкарівський, Г.В. Шкарівський, Івановс С.</i>	25

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК НА АГРАРНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ НА БАЗІ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ <i>О.В. Войналович, О.А. Гнатюк</i>	27
АНАЛІЗ ПРИЧИН ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ МЕХАНІЗАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА <i>О.В. Войналович, С.М. Голопура</i>	29
ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ <i>О.Є. Гудзь</i>	31
ЗАЛЕЖНОСТІ ЗМІНИ ВТРАТ ТИСКУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ МОЛОКА <i>О.С. Дев'ятко</i>	33
ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ <i>А.В. Джошар</i>	36
ДОЗАТОР НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР <i>О.М. Вечера, Олт Д.</i>	38
ЕНЕРГОЗАСОБИ ІНТЕГРАЛЬНОГО КОМПОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г.В. Шкарівський, Степонавичус Д.</i>	41
КЛАСИЧНА КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНА СХЕМА ЕНЕРГОЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г.В. Шкарівський, Попеску С.</i>	44
КОМПОНУВАЛЬНА СХЕМА САМОХІДНОГО ШАСІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г.В. Шкарівський, Петро Євич</i>	45
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ГЛИБОКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ <i>П.М. Кухаренко</i>	47
ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ КЕРУВАННЯ В СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ <i>В.П. Лисенко, Т.І. Лендсл.</i>	50
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗАКОНІВ РУХУ МЕХАНІЗМУ ПОВОРОТУ СТІЛОВОГО КРАНА <i>І.О. Кадикало, В.С. Ловейкін</i>	51
ОГЛЯД ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ <i>І.С. Любченко</i>	54
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК <i>В.Г. Опалко, В.Д. Войтюк</i>	55
ІВАН ФЕЩЕНКО-ЧОПІВСЬКИЙ – ВЧЕНИЙ, ДЕРЖАВНИЙ І ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ <i>А.С. Опальчук</i>	57

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОТРАПЛЯННЯ ПРАЦІВНИКІВ У НЕБЕЗПЕЧНІ ЗОНИ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Є.І. Марчишина</i>	60
ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ФРЕЗЕРУВАЛЬНИКІВ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ АПК ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОЛІПШЕННЯ <i>Є.І. Марчишина, Т.О. Зубок</i>	64
АНАЛІЗ ТИПІВ РОЗПИЛЮВАЧІВ ДЛЯ АЕРОЗОЛЬНОГО ПРОМИВАННЯ БІОДИЗЕЛЯ <i>В.М. Поліщук, Н.І. Козак, О.В. Поліщук, Марек Светлік</i>	68
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ ОБ'ЄМНОГО ПРОМИВАННЯ БІОДИЗЕЛЯ <i>О.В. Поліщук, Н.І. Козак, В.М. Поліщук, Марек Светлік</i>	69
ПРО ТИПАЖ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г.В. Шкарівський, Тадеуш Павловські</i>	70
СОШНИКОВА СИСТЕМА ДЛЯ СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР <i>Ю.О. Росамаха</i>	71
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА ЗБОРУ ДАНИХ ДЛЯ ГРЕЙФЕРНОГО ГІДРОЗАХВАТА <i>П.В. Лимар</i>	73
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАНЕСЕННЯ РОЗЧИНІВ З НИЗЬКИМ ПИТОМИМ ОБ'ЄМНИМ ОПОРОМ НА РОСЛИНИ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ <i>С.Д. Ваццишин</i>	74
ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ БЕЗ РЕМОНТУ РОЗМІРІВ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛІВ <i>С.С. Карабиньош, О.О. Сподоба</i>	76
ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЛАНЦЮГА ТРАНСПОРТЕРА ТСН-3,0Б <i>О.О. Котречко, А.І. Бойко, В.А. Сиволапов, З.А. Морозовська</i>	78
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Р.Ю. Одинець, І.П. Радько</i>	81
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНИ <i>С.О. Євтодюк, М.В. Мархонь</i>	82
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ <i>Т.І. Беркуця, М.В. Мархонь</i>	83
ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>Д.І. Биковець, І.П. Радько</i>	84

СТРАХУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ЯК ІННОВАЦІЯ СТАБІЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА <i>С.А. Навроцький</i>	85
ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ РУХУ СТРІЧКОВОГО КОВШОВОГО ЕЛЕВАТОРА <i>М.А. Танський, В.С. Ловейкін, Олт Д.</i>	87
ДОЗУВАННЯ НАСІНИН ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМ АПАРАТОМ З КОМІРКОЮ НАПРАВЛЕНОЇ ДІЇ <i>П.С. Потик</i>	90
ВИКОРИСТАННЯ ВЕЙВЛЕТ АНАЛІЗУ ВІБРОСИГНАЛІВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА <i>О.В. Надточій, В.О. Бортнічук, Новак Я.</i>	91
ТЕОРЕТИЧНІ СПЕКТРИ ВІБРОАКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ЦПГ І ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ТРИВАЛІСТЮ УДАРІВ <i>О.В. Надточій, Петро Євич</i>	94
МОДЕЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ СТАНУ ПРИ ДІАГНОСТУВАННІ ЦПГ <i>О.В. Надточій, Івановс С.</i>	97
ВПЛИВ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ КРИТЕРІЇВ НА ДИНАМІКУ РУХУ МОСТОВОГО КРАНАНА <i>В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький, Попеску С.</i>	100
ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ МЕХАНІКИ ПЕРКОЛЯЦІЙНО- ФРАКТАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ <i>І.Г. Грабар, О.І. Грабар</i>	102
АНАЛІЗ ЗМІНИ ВІЛЬОТУ ВАНТАЖУ БАШТОВОГО КРАНУ З ШАРНІРНО-ЗЧЛЕНОВАНОЇ СТІЛОВОЮ СИСТЕМОЮ ПРИ РУСІ СТІЛИ І ВІЗКА <i>О.Г. Шевчук</i>	104
УМОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ТРИБОСИСТЕМИ «РОБОЧИЙ ОРГАН – ҐРУНТ» <i>С.М. Герук, К.В. Борак, В.Г. Руденко</i>	105
PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODEL TRIBOSYSTEM «WORKING TOOL – LAND» <i>Borak Kostiantyn</i>	106
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ <i>О.А. Демко</i>	107
УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ТА РОЗВИТКОМ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА <i>П.А. Стецюк</i> ...	108
ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОГО РЕСУРСУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН І ЗНАРЯДЬ <i>М.І. Денисенко, Новак Я.</i> ..	110
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ ДО СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ СУЧАСНИМИ АГРЕГАТАМИ <i>М.П. Волоха</i>	111
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКІВСЬКИХ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ СИСТЕМИ «МЕХАНІЗАТОР-МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ- ВИРОБНИЧЕ ДОВКІЛЛЯ» <i>О.А. Гнатюк, О.О. Покутний, Т.О. Білько.</i>	115

	Стор.
ІННОВАЦІЙНІ ВИДИ НАВЧАННЯ У ВНЗ <i>Л.Л. Гурська</i>	118
ЗЕМЛЕРОБСЬКА МЕХАНІКА ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ І ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНИХ КАДРІВ АПВ В УКРАЇНІ <i>А.Г. Дем'яненко</i>	120
ВИКОРИСТАННЯ АЕРОВЕНТИЛІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВІТРОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ З ПОКРАЩЕНИМИ АЕРОДИНАМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ <i>М.А. Горкуша</i>	122
УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ ПО ВУЛ. ІВАНА МИКОЛАЙЧУКА МІСТА КОВЕЛЬ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>О.А. Зуб, І.О. Колосок</i>	123
ВПЛИВ МІКРОЛЕГУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ <i>Г.М. Похиленко, Івановс С.</i>	124
АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЗМІЦНЕНОГО ЛАЗЕРОМ ШАРУ СТАЛІ 65Г ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН <i>Ю.О. Ковальчук</i>	125
ORGANIZATION OF INDEPENDENT AND EXTRAMURAL STUDY OF UNIVERSITY STUDENTS WHILE STUDYING "OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY" SUBJECTS <i>О.В. Voinalovych, Т.О. Bilko</i>	127
ВПЛИВ СТРУКТУРИ СТАЛІ, ЗМІЦНЕНОЇ ВТМО, НА ПРОЦЕС ЗНОШУВАННЯ <i>О.О. Котречко, Г.М. Похиленко, Степонавичус Д.</i>	129
ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОСУ СЕПАРУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ БЕЗ РУЙНУВАННЯ <i>З.А. Морозовська</i>	130
ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ БУЛЬБОПЛОДІВ ДОВГОЖИВУЧИМИ ІЗОТОПАМИ <i>М.Ф. Калівошко</i>	132
ГІДРОСЛІДКУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ САДОВОЇ ФРЕЗИ <i>С.М. Нагайчук, В.М. Мартишко, Красовські Є.</i>	133
РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЕФОРМАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ВІБРООБРОБЦІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ <i>Т.С. Скобло, А.О. Науменко, В.М. Власовець, Є.Л. Белкін</i>	134
КОСТЕЙ ПРАЦІВНИКІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ <i>А.В. Новицький</i>	136
СТАН І ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК В УКРАЇНІ <i>Ю.В. Олещук, А.В. Новицький, Новак Я.</i>	137

	Стор.
ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННИ РЕШТОК <i>М.В. Пирву, В.М. Мартишко, Петро Євич</i>	139
ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛОВІДБОРУ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ЛИТОЇ СТАЛІ <i>А.В. Поліщук</i>	140
ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКИ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У МАГНІТНОМУ ПОЛІ <i>В.В. Савченко, О.Ю. Синявський</i>	142
ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ <i>С.С. Карабиньош, О.О. Сподоба</i>	143
МЕТОДИКА АНАЛІТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РОЗПУЩЕННЯ ГРУНТУ КОМБІНОВАНИМ АГРЕГАТОМ <i>Г.В. Теслюк, Б.А. Волик, А.М. Пугач</i>	145
КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА СТУДЕНТІВ У АГРАРНИХ ВНЗ <i>І.В. Токар</i>	147
ТЕОРІЯ РУЙНУВАННЯ СТРИЖНЯ В ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОМУ СТАНІ <i>В.П. Ковбаса, Л.М. Матюшенко</i>	148
АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БАШТОВИХ КРАНІВ ТА КРИТЕРІЇВ НАДІЙНОСТІ <i>В.І. Король</i>	150
КОНСТРУЮВАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІЗОТРОПНОЇ КРИВОЇ, ЯКА ЛЕЖИТЬ НА ПОВЕРХНІ КАТЕНОЇДА <i>С.Ф. Пилипака, М.М. Муквич, Олт Д.</i>	151
ВИЯВЛЕННЯ ПОЯВИ ДЕФЕКТІВ ДИЗЕЛЯ ЗА СПЕКТРАЛЬНИМ АНАЛІЗОМ ВІБРОСИГНАЛІВ <i>О.В. Надточій, С.А. Мельниченко, Івановс С.</i>	152
ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ТА НАЙБЛИЖЧИХ КРАЇН <i>О.В. Вишневецька</i>	155
ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДУЛЮ БАГАТОФАКТОРНОЇ ДІЇ ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ <i>В.А. Грубань</i>	157
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСНОВНОГО КАПІТАЛУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ <i>О.В. Захарчук</i>	158
ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РІЗАННЯ ПОДРІБНЮВАЛЬНОГО АПАРАТУ ПРОТЯГУВАЛЬНОГО ТИПУ <i>М.В. Завірюха</i>	160

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ЛЕТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ <i>О.О. Опришко, Д.С. Комарчук, Н.А. Пасічник</i>	161
МЕТОД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ У ТЕХНІЧНОМУ ОСНАЩЕННІ КООПЕРАТИВІВ ІЗ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ СІМЕЙНОГО ТИПУ <i>А.М. Тригуба, І.Л. Тригуба</i>	163
ДО ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ДОБРИВА З УРАХУВАННЯМ ЗМІННОГО ОПОРУ ПОВІТРЯ <i>В.М. Швайко, А.Г. Дем'яненко</i>	165
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ МАЛИМИ ВІТРОУСТАНОВКАМИ <i>М.М. Берлінець, Д.В. Тимошук</i>	167
ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В АГРАРНІЙ СФЕРІ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД <i>Г.В. Корнійчук</i>	168
ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МІКОБІОПРЕПАРАТІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА <i>В.В. Теслюк, В.М. Барановський, В.В. Теслюк, Марек Светлік</i>	171
ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІСОВИХ МЕЗ <i>Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський, Красовські Є</i>	173
МОДИФІКАЦІЯ ПАЛИВНОЇ СИСТЕМИ ДВИГУНА СТРІЛІНГА <i>І.В. Косминський, М.С. Мельниченко</i>	175
ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ВОЛОГИ <i>В.М. Рибалко</i>	176
МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВОЇ ЗДАТНОСТІ ПРИВОДНИХ ПАСІВ <i>В.М. Рибалко, Н.В. Матухно, Новак Я.</i>	177
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЕФЕКТІВ В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ <i>С.І. Козупиця</i>	179
ФОРМУВАННЯ МАРОК МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г.В. Шкарівський</i>	182

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми
землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2015 року)
присвячену 115-річчю з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка**

Відповідальні за випуск:

І.Л. Роговський – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – *І.Л. Роговський.*

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК –
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б, НУБіП України,
навч. корп. 11, кімн. 334.*

Підписано до друку 24.09.2015. Формат 60×84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman
та Arial. Друк. арк. 12. Ум.-друк. арк. 12,7. Наклад 150 прим.
Зам. № 7765 від 24.09.2015.

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117
